

基于OBE教育理念的《工程伦理》 教学改革与实践

张学国*, 潘娜, 满丽敏, 张冉, 战艳虎#

聊城大学材料科学与工程学院, 山东 聊城

收稿日期: 2025年7月9日; 录用日期: 2025年8月18日; 发布日期: 2025年8月27日

摘要

本文以聊城大学高分子材料与工程专业为例, 详细阐述了《工程伦理》课程改革的必要性及其实践探索。学校基于OBE理念, 深入挖掘课程思政元素, 注重知识传授与价值引领的结合。同时采取案例教学、翻转课堂等多元化教学方法, 培养学生的自主学习、批判性思维和团队合作能力。此外, 教学团队构建了多维度、多层次的评价体系, 全面考核学生的伦理认知、分析能力和道德判断力。通过三年的持续改进, 该课程的教学目标达成度有所提高, 学生的工程伦理素养和应对复杂伦理问题的能力明显提升。这一改革实践不仅提高了学生的专业素质, 更为培养具有高度职业道德和社会责任感的优秀工程师奠定了基础。

关键词

工程教育认证, 工程伦理, 教学改革, 多元素融合教学

Teaching Reform and Practice of “Engineering Ethics” Based on OBE Education Concept

Xueguo Zhang*, Na Pan, Limin Pan, Ran Zhang, Yanhu Zhan#

School of Materials Science and Materials Engineering, Liaocheng University, Liaocheng Shandong

Received: Jul. 9th, 2025; accepted: Aug. 18th, 2025; published: Aug. 27th, 2025

Abstract

This article takes the Polymer Materials and Engineering major of Liaocheng University as an

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张学国, 潘娜, 满丽敏, 张冉, 战艳虎. 基于 OBE 教育理念的《工程伦理》教学改革与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(8): 602-608. DOI: 10.12677/ces.2025.138638

example to elaborate in detail the necessity of the curriculum reform of “Engineering Ethics” and its practical exploration. Based on the OBE concept, the school delves deeply into the ideological and political elements of its curriculum, emphasizing the integration of knowledge imparting and value guidance. At the same time, diversified teaching methods such as case teaching and flipped classroom are adopted to cultivate students’ abilities of autonomous learning, critical thinking and teamwork. In addition, the teaching team has established a multi-dimensional and multi-level evaluation system to comprehensively assess students’ ethical cognition, analytical ability and moral judgment. Through three years of continuous improvement, the achievement rate of the teaching objectives of this course has increased, and students’ engineering ethics literacy and their ability to deal with complex ethical issues have significantly improved. This reform practice not only enhanced students’ professional qualities but also laid a solid foundation for cultivating outstanding engineers with high professional ethics and a strong sense of social responsibility.

Keywords

Engineering Education Certification, Engineering Ethics, Teaching Reform, Multi-Element Fusion Teaching

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

随着全球智能化进程的加快和发展，工程技术对社会和环境的影响日益深远。工程伦理作为工程教育的重要组成部分，旨在培养工程师的职业道德、社会责任感和可持续发展意识，使其能够在工程实践中做出符合伦理规范的决策[1]。然而，传统的工程伦理教学模式往往以知识传授为主，缺乏与实际工程问题的有效结合，导致学生难以将理论知识应用于实践，解决复杂工程伦理问题的实际能力欠缺[2]。为了适应新时代工程教育发展的需求，培养具备高水平工程伦理素养的工程师，迫切需要对传统的工程伦理教学模式进行改革[3]。

成果导向教育(Outcome Based Education, OBE)理念为工程伦理教学改革提供了新的思路[4]。OBE 理念强调以学生产出成果为导向，明确课程目标，优化教学内容，创新教学方法，构建科学的评价体系，最终实现培养目标。这一理念突破了传统教学模式以知识传授为中心的局限，转而聚焦学生在工程伦理领域应该具备的实际能力和素养[5]。

2. 课程教学特点及改革的必要性

聊城大学高分子材料与工程专业经过充分调研与讨论，修订了 2021 版人才培养方案，增设了《工程伦理》课程。本课程面向高分子材料与科学专业本科生，共 18 学时。该课程的开设是提升工程技术人员职业道德水平和社会责任感的重要举措，有利于培养具有高度社会责任感、职业道德和专业素养的工程技术人员，为国家经济社会发展提供强有力的人才支撑。目前，聊城大学高分子材料与工程专业已顺利通过工程教育认证，且已提交第一阶段中期持续改进报告。

该课程设定了三个课程目标：课程目标 1 深入理解工程伦理相关概念和理论，培养相关从业者的工程伦理意识。课程目标 2 系统把握工程伦理的基本规范，掌握具体工程领域的伦理规范与要求。课程目标 3 全面提高工程伦理的决策能力，能够解决工程实践中的复杂伦理问题。课程目标与毕业要求指标点的支撑关系见表 1。

Table 1. The supporting relationship between curriculum objectives and graduation requirement index points
表 1. 课程目标对毕业要求指标点的支撑关系

毕业要求指标点	课程目标
7-1 了解人与社会、人与自然的的关系，理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	1
8-3 理解工程师对公众的生命安全、身心健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并能够在高分子材料制备、加工与应用领域的工程实践中自觉履行责任。	2
12-2 具备终身学习的知识基础，具有自主学习和适应发展的能力，包括不断提升对相关技术问题的理解能力、归纳总结的能力和提出问题的能力等。	3

传统的工程伦理教学常侧重于知识灌输，这使学生难以将理论付诸实践，更难培养解决复杂伦理难题的技能。根据工程认证的要求，新型工程伦理教学模式应当赋予学生更多实践机会，让他们直面工程实践中的伦理抉择[6]。通过案例分析、模拟情景演练以及实地考察等方式，学生可以更深入地理解伦理原则在工程实践中的应用。这种全方位的教学模式有助于培养学生的判断力、批判性思维以及团队合作能力，使他们能够在面对复杂的伦理挑战中保持清醒头脑，做出符合道德准则的合理决策[7]。

3. 教学模式改革探索

3.1. 推进课程思政，加强德育培养

聊城大学一直高度重视课程思政建设工作，在《工程伦理》课程中深入挖掘思政元素，注重将知识传授与价值引领相结合，全面提升学生的职业道德素养和社会责任意识[8]。课程教学团队由多位具有博士学位专业教师组成，通过定期组织专题研讨会、教学经验交流等形式，不断优化课程设计与教学方法，构建了《工程伦理》课程思政资源库，将思政元素贯穿到课程的各个教学环节中(见表 2)[9]。在“工程安全与责任”的教学板块中，教师结合近年来重大工程安全事故案例，如“甬温线动车事故”、“贝鲁特港口硝酸铵爆炸事故”等，深入剖析工程事故背后的伦理问题，培养学生的责任意识和安全意识。在“环境保护与可持续发展”模块中，教师引入了国内外工程项目对生态环境的影响实例，讨论工程师在追求经济利益与社会责任之间的平衡，培养学生的绿色发展理念和生态文明意识。在“知识产权与学术诚信”模块中，通过分析真实的学术不端行为案例，强调工程师在科研和实践中严格遵守职业道德的重要性，树立学生诚信治学、恪守公正的职业操守。在教学过程中，课程团队还积极将最前沿的工程技术进展与实际应用案例融入课堂，通过生动的教学内容激发学生的学习兴趣，增强专业认同感。特别是在面对即将走向工作岗位的学生，教师注重激发学生的工程责任感，引导学生理解工程师对于社会的重大意义，帮助他们树立正确的人生观、价值观和职业观，使其在未来的职业道路上能够践行大国工匠精神，成为具备高尚职业道德与社会责任感优秀工程师。

Table 2. Examples of course knowledge points and educational objectives
表 2. 课程知识点和育人目标举例

课程知识点	课程思政案例	育人目标
工程安全与责任	甬温线动车事故 贝鲁特港口硝酸铵爆炸事故	借助甬温线动车事故案例，教育学生认识到工程技术的社会属性，强调工程师和管理者在公共安全、社会责任和服务人民中的重要作用，引导学生树立“以人为本”的价值观和使命感。
环境保护与可持续发展	浙江“千村示范、万村整治”工程	引导学生思考生态优先和绿色发展的重要性，增强其可持续发展意识。
学术诚信	密立根的“辉煌”与小动作	引导学生树立崇尚真理、追求卓越的价值观，摒弃功利主义和急功近利的心态，养成严谨治学的好习惯。

3.2. 多元素融合教学，提升教学质量

(1) 教学内容的更新与改革

首先，对课程教学内容进行归纳总结，梳理出清晰的教学脉络(如图 1)。基本知识模块的核心在于帮助学生理解伦理、道德以及工程伦理的基本概念。在此基础上，进一步探讨伦理问题的处理原则和思路，确保学生掌握如何在复杂的工程环境中做出准确的伦理决策。同时，我们还将提出工程师的职业道德问题，促使学生思考作为未来工程师所需具备的特殊伦理道德素养。这一部分不仅为后续的实践应用模块奠定了基础，还引导学生认识到伦理意识在工程实践中的重要性。然后，结合高分子专业的特点，将针对材料、化工、环境和生物医药等材料相关行业中常见的伦理问题进行详细讨论。这些行业在技术创新与应用过程中，常常面临诸多伦理挑战。通过分析具体案例，例如“挑战者号”航天飞机事故中的“O”形环在低温下的密封性能缺陷，能够使学生深入探讨材料选择和工程设计中的伦理考量。这一案例不仅与高分子材料的专业知识密切相关，更能生动地体现出伦理问题对工程实践安全性的深远影响。通过这样的讨论，学生将增强伦理意识，理解职业安全的重要性，为他们未来的职业生涯做好准备。最后，我们将通过分析国内外近期发生的重要事件，将工程伦理的理论与实际应用相结合。这一环节旨在让学生将课堂所学的伦理原则应用于真实世界的情境中，从而提升其分析和判断能力。例如，“福岛核污染水的排放”在环境保护或公共安全方面引发的伦理争议，以及工程师在此事件中所需承担的社会责任。通过参与职业岗位的锻炼和实际案例的分析，学生将逐步成长为优秀的工程师，具备在复杂社会环境中作出伦理决策的能力[10]。

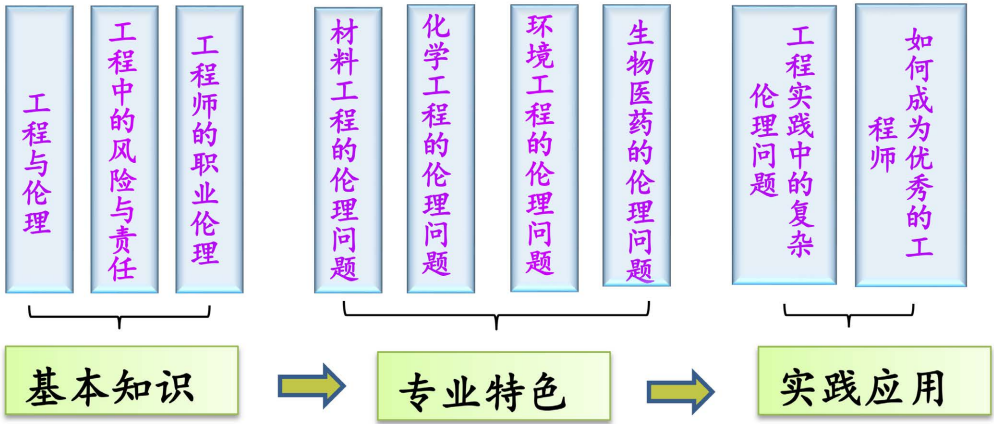


Figure 1. Course context sorting
图 1. 课程脉络梳理

(2) 案例教学与翻转课堂相结合

为了提高学生对伦理问题的敏感性和分析能力，我们采用案例教学与翻转课堂相结合的教学模式(如图 2)，旨在培养学生的自主学习和团队协作能力[11]。具体实施过程中，教师首先准备一系列与工程伦理相关的真实案例，这些案例涵盖了不同的行业和领域，涉及诸如环境保护、公共安全、职业道德等多方面的伦理问题。接下来学生将被分为若干小组，每组由 3 至 5 名成员组成。在课堂上，教师将对这些案例进行简要介绍，并引导学生讨论各自的兴趣所在。随后，学生可以自由选择感兴趣的案例进行深入研究。小组成员需在接下来的时间里，围绕所选案例进行充分的讨论，深入分析案例中所涉及的伦理问题，探讨其形成背景、原因以及可能的解决方案。

同时，为确保小组讨论的有效性，教师会提供一些指导问题，帮助学生理清思路。例如，他们可以

思考该案例中哪些伦理原则受到挑战,相关方的利益如何冲突,是否有合适的伦理框架可以应用于问题的解决等。在讨论过程中,鼓励学生们积极发言,分享各自的观点和见解,促进思维的碰撞和知识的深化。

每个小组将在下一次上课前准备一份 PPT,最终在课堂上进行展示。例如 2022 年某小组以“挑战者号航天事故”作为案例进行分析,该小组运用功利主义伦理框架评估 O 型环设计决策。工程师博伊斯乔利曾警告低温发射风险,但管理层以“无替代方案”为由驳回(义务论冲突)。若采用成本-收益分析(功利主义),收益即维持 NASA 声誉(短期利益),而风险为 7 名宇航员生命和航天器损失。该案例伦理失范关键点是组织利益置于公共安全之上,违反 NSPE 伦理守则第 1 条“公众安全至上”原则。该案例与高分子专业相关,既巩固了基本理论知识,又增强了学生的问题分析能力。

通过这种方式,学生不仅能锻炼自己的表达能力和逻辑思维能力,还能在互动中学习到更多的伦理知识。课堂结束后,教学团队的教师将对每个小组的表现进行评价,考核内容包括小组的讨论深度、PPT 的制作质量以及展示表现等。这些评价将作为期末成绩的重要组成部分,激励学生认真对待每一个案例分析,提升他们的学习动机和参与感。通过这种实践,学生将更好地理解工程伦理的重要性,为未来的职业生涯打下坚实的基础。

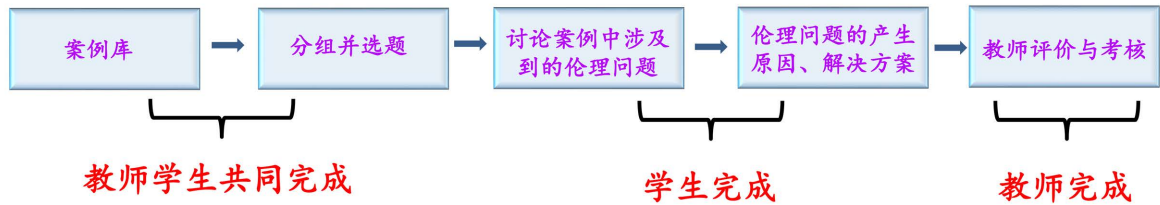


Figure 2. Case teaching and flipped classroom combined implementation process
图 2. 案例教学与翻转课堂相结合实施过程

3.3. 多元化课程考核, 助力持续改进

在现代工程教育中, 伦理素养的培养愈发受到重视。随着社会对工程师职业道德和责任感的期望不断提高, 仅仅依靠传统的期末考试形式来评估学生的能力, 已无法全面反映学生的伦理素养和综合能力。因此, 许多高等院校开始探索更加多元化的考核方式, 以满足 OBE 理念的要求, 构建更为全面的评价体系。聊城大学工程伦理教学团队对此进行了深入研究, 并根据学校的考核要求, 重新制定了包含课程目标达成度计算的课程评价体系(如表 3)。新的评价体系将传统的“一考定胜负”模式转变为多维度、多层次的考核方式, 旨在从多个角度全面评估学生的伦理认知、分析能力和道德判断力。这一新的评价体系不仅关注学生的知识掌握情况, 更注重其在实际情境中的应用能力和道德决策能力。

Table 3. The evaluation system of engineering ethics curriculum after reform
表 3. 改革后的工程伦理课程评价体系

考核项目及分项占比		成绩组成权重	总分值	学生得分	各考核项目对课程目标的支撑权重		
					目标 1	目标 2	目标 3
平时考核	阶段性测试(20%)	0.5	100	A	0.3	0.3	0.4
	课堂 PPT 展示(30%)		100	B	0.3	0.3	0.4
期末考核	期末考试(50%)	0.5	100	C	0.3	0.3	0.4

课程目标 n 的达成度计算与支撑该课程目标的考评方式有关, 课程目标 n 的达成度(D_n)按照如下公式进行:

$$D_n = \frac{A_n(\text{得分})}{A_n(\text{满分})} \times \text{权重} + \frac{B_n(\text{得分})}{B_n(\text{满分})} \times \text{权重} + \frac{C_n(\text{得分})}{C_n(\text{满分})} \times \text{权重}$$

平均课程目标达成度(D) = Σ (课程分目标达成度)/课程分目标数量

具体来说,新评价体系由多个部分构成。首先,阶段性测试将通过定期的小测验和作业,评估学生对伦理理论和工程伦理基本概念的理解。这种形式不仅能够帮助教师及时了解学生的学习进度,也能让学生在过程中不断巩固所学知识。其次,课堂参与度作为评价的一部分,鼓励学生积极参与课堂讨论,提出问题和观点。这种互动式的学习方式,不仅增强了学生的学习体验,也促进了他们对伦理问题的深入思考。教师通过观察学生在课堂上的表现,能够评估其思维的开放性和批判性。另外,小组讨论表现也是新评价体系中的一个关键环节。通过小组合作,学生能够在团队中分享各自的观点,进行深入的讨论和辩论。这种合作学习不仅增强了学生的团队协作能力,更重要的是,学生在讨论中能够接触到不同的伦理视角,从而提升其道德判断力和分析能力。最后,期末考试仍然是评价体系的重要组成部分,但其形式和内容将更加灵活,包括开放性问题、案例分析等,旨在考察学生的综合能力和实际应用能力。通过这样的多元化考核方式,教学团队希望能够更全面地评估学生的伦理素养,促进其在工程实践中形成良好的职业道德。新的评价体系不仅有助于提高学生的学习兴趣 and 参与度,更能够培养他们在复杂伦理情境中做出明智决策的能力,为未来的工程职业生涯打下坚实的基础。这种持续改进的过程,将为学生和教师之间建立更有效的反馈机制,推动整个教学体系的不断优化与提升。

工程伦理自 2021 年在聊城大学高分子专业首次开课以来,经过三年的持续探索与实践,取得了显著成效。课程的实施基于 OBE 理念,使课程目标得到了不断优化与提升,其中平均达成度提高了 6%(如图 3)。由此可看出以上教学改革措施是有成效的。这种基于 OBE 理念的改革不仅提升了学生的专业素养,也为他们未来在复杂的工程环境中应对伦理挑战打下了坚实基础。

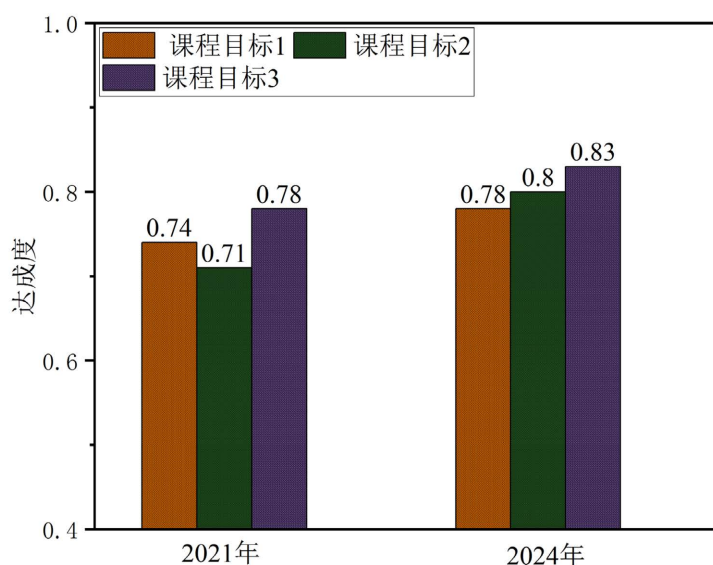


Figure 3. Comparison of the degree achieved before and after teaching reform

图 3. 教学改革前后达成度对比

4. 讨论与局限性

本次改革虽取得成效,仍存在以下局限:(1) 样本局限性:研究对象仅限本校高分子专业学生,未设

置平行对照组；(2) 变量控制不足：学生伦理素养提升可能受社会实践活动等外部因素影响；(3) 长效性待验证：缺乏对学生毕业后伦理决策行为的追踪研究。未来将在以下方向改进：(1) 尝试建立跨专业对比研究，纳入不同工程专业样本；(2) 开发伦理决策模拟实验平台，量化分析决策过程；(3) 与校企合作建立毕业生职业伦理档案，开展纵向研究。

5. 结语

本研究探讨了基于 OBE 理念的《工程伦理》课程教学改革与实践，以聊城大学高分子材料与工程专业为例，详细阐述了课程改革的必要性、教学模式的创新以及多元化考核体系的构建。更值得关注的是，课程目标的达成度在三年内得到了显著提高，这充分验证了 OBE 理念在工程伦理教学中的有效性，但是该研究也存在一定的局限性[12]。未来，我们将继续探索和完善基于 OBE 理念的《工程伦理》课程教学模式，不断优化教学内容和方法，完善考核体系，以期培养更多具备高水平工程伦理素养的优秀工程师，为推动工程教育高质量发展贡献力量。同时，我们将持续关注工程伦理领域的最新发展动态，及时更新教学内容，以适应社会发展对工程伦理人才的需求。这将确保我们的教学始终走在时代前沿，为国家培养更多符合社会需求的优秀工程人才。

基金项目

聊城大学本科教学改革研究项目(G2022072)。

参考文献

- [1] 谢晓娜, 刘甲甲, 付克昌. 新工科背景下“工程伦理”课程思政教学改革思路——以成都信息工程大学控制工程专业为例[J]. 西部素质教育, 2023, 9(4): 33-36.
- [2] 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.
- [3] 余海溶, 陈晓, 吕荣宾, 等. 新工科引领的工程伦理课程思政教学探究[J]. 化工高等教育, 2024, 41(6): 102-109.
- [4] 卢百平, 李贵发, 黄华, 等. OBE 理念与课程思政融合的“工程伦理”线上教学体系构建[J]. 南昌航空大学学报(自然科学版), 2024, 38(3): 121-126.
- [5] 蒋其民, 江力, 单媛媛. 基于 OBE 教育模式下的工程伦理课程教学改革探析与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(52): 170-171.
- [6] 王传林, 吴鸣. 新工科视域下工程伦理教学困境解决对策及教学模式设计[J]. 高等建筑教育, 2024, 33(6): 73-84.
- [7] 晋晓晓. 基于 OBE 理念的工程伦理课程案例教学实践探析[J]. 天津电大学报, 2024, 28(1): 33-36+45.
- [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.
- [9] 毛超, 刘贵文, 向鹏成, 等. 工程伦理课程教学体系建设与实践[J]. 大学教育, 2022(9): 101-103.
- [10] 关巍, 郝淑慧, 奚超勇, 等. 工程伦理课程教学体系建设与教学方法实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(28): 131-134.
- [11] 吴江超, 熊丽, 夏娜, 等. “工程伦理”课程案例式教学及课程思政融入路径探讨[J]. 食品工业, 2023, 44(11): 204-206.
- [12] 宋彬彬, 刘波, 罗璇. 新工科背景下专业教育与创新创业教育、工程伦理教育融合的教学改革探索[J]. 大学教育, 2024(17): 54-58+63.