

工程伦理教育教学改革路径的探索

李英帅*, 王卫杰#

南京工业大学交通运输工程学院, 江苏 南京

收稿日期: 2021年10月10日; 录用日期: 2021年11月8日; 发布日期: 2021年11月15日

摘要

工程伦理教育对于科学技术和谐发展、科技与社会关系良性互动、科学技术有关机构树立社会责任以及个人和组织在决策与行动中人类的终极关怀四个层面均有至关重要的作用。工程伦理教育是塑造卓越工程师必不可少的重要内容,但在我国高等工程教育中却长期缺失。当前工程伦理教育教学存在与专业教育不融入、理论枯燥、实践应用不足等诸多问题,工程伦理教育教学亟需创新发展。通过强化课程思政中的工程伦理、借鉴PBL教育模式、优化工程伦理教育教学考核评价等举措,探索工程伦理教育教学改革的路径。

关键词

工程伦理教育, 课程思政, PBL教育, 考核评价, 教学改革

Exploration of Teaching Reform Path of Engineering Ethics Education

Yingshuai Li*, Weijie Wang#

School of Transportation Engineering, Nanjing Tech University, Nanjing Jiangsu

Received: Oct. 10th, 2021; accepted: Nov. 8th, 2021; published: Nov. 15th, 2021

Abstract

Engineering ethics education plays a vital role in the harmonious development of science and technology and the positive interaction between science and technology and society, the establishment of social responsibility by relevant institutions of science and technology, and the ultimate care for human beings by individuals and organizations in decision-making and action. Engineering ethics education is shaping excellence Engineering is an indispensable part of higher

*第一作者。

#通讯作者。

engineering education in China, but it has been missing for a long time. However, there are many problems in the teaching of engineering ethics education, such as non-integration with professional education, boring theory and insufficient practical application, which urge the teaching of engineering ethics education to innovate and develop. Through strengthening engineering ethics in ideological & political theories teaching in all courses (IPTTIAC), learning from advanced education modes, optimizing the evaluation of engineering ethics education and teaching, exploring the path of engineering ethics education and teaching reform.

Keywords

Engineering Ethics Education, IPTTIAC, PBL Education, Assessment and Evaluation, Teaching Reform

Copyright © 2021 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

随着工程大规模、综合性、复杂性和工程影响力等特征的日益凸显[1],对工程人才的培养不再仅仅限于技术层面。工程实施过程中,必定要涉及人与社会、人与自然、人与人之间的相互关系,以怎样的道德行为准则来规范工程实践,处理上述关系,也成为对工程人才培养的一个越来越重要的指标。在这样的背景下,“工程伦理”的概念应运而生。二十世纪七十年代,工程伦理教育以相对成熟的理论体系作为学科独立的重要标志,最先出现于美国的高等工程教育中。之后,在德、法、英、日、澳、加等西方发达国家,工科院校也纷纷开展工程伦理教育[2]。

中国的工程伦理教育从2013年中国成为国际本科工程学位互认协议《华盛顿协议》(Washington Accord, WA)的预备成员后开始起步[3]。2016年6月2日,中国成为《华盛顿协议》的正式会员。在《华盛顿协议》中,毕业生素质要求第8条就是关于“伦理”的规定:运用伦理原则,在工程实践中遵守职业道德和规范,履行责任[4]。中国成为《华盛顿协议》的正式会员后,中国工程教育专业认证协会认证标准规定,所培养的毕业生必须“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”[5]。

2. 工程伦理教育的必要性

当代工程对人类社会和自然界的影响越来越深远,环境污染、气候变化、新能源开发使用、无人驾驶,网络安全等问题却悄然而至。面对着科技的迅猛发展,对工程科技人才就不得不提出更高的要求,一方面要掌握扎实的理论技术,另一方面,职业道德和工程伦理也成为必备的素养。

2.1. 元观层面

在元观的层面,对科学技术本质的思考及其目的影响了工程师的“行为”,例如弗朗西斯,用“知识就是力量”这个词来表达科学是人类控制自然的工具。到20世纪中叶,人类认为科学技术的发展可以解决所有问题,20世纪后半叶,人类从更成熟的科学视角出发,即强调人类和环境“可持续性发展”的科学技术观。这种变化导致了工程师“行为”的善恶标准的变化。公众对近年来科学技术的性质和目的正在发生变化这一事实感到焦虑。这是工程伦理教育在元观层面上的必要性。

2.2. 宏观层面

在宏观层面,有必要认识到科学技术和社会之间的关系。随着科学技术的进步,人类面临着前所未有的问题,因此有必要考虑拓展的“行为”中的善恶。例如,1942年12月2日,恩里科和费米等人为地控制了裂变的连锁反应,但是他们并没有意识到这会导致后来“原子弹”的发明。先进的科学技术的成果带来了人类社会的根本变革,并创造了环境道德、生命道德、信息道德等新型的“伦理”。因此,对于这些技术和拥有这些技术的人而言,制定新的行为准则和道德判断标准很有必要。这是工程伦理教育在宏观层面上的必要性。

2.3. 中观层面

在中观层面,冷战的结束后,经济活动迅速全球化,货物的流通和劳动力的流动也加快了工程领域的合作。从1989年《华盛顿协议》在美国和澳大利亚等六个英语国家被相互认可,工程技术人员资格的相互认可问题就层出不穷。以APEC工程师等国际机构为例,国际资格制度化涉及上述元观和宏观层面工程伦理的必要性,从风险管理的角度来看,“工程伦理”被认为是工程师教育和工程师资格的重要组成部分。工程师应当将公众的安全、健康和福利置于至高无上的地位。这是工程伦理教育在中观层面上的必要性。

2.4. 微观层面

在微观层面,工程实践项目中频频暴露出伦理道德缺失的事件,如生物基因编辑、工程生态环境破坏、工程质量问题、网络安全、转基因食品等案件层出不穷,激起了大众强烈的负面情绪,残酷的现实呼唤工程伦理教育。这是工程伦理教育在微观层面上的必要性。

3. 工程伦理教育教学存在的问题

3.1. 与专业课教育形成“两张皮”

对工程类专业的学生进行工程伦理的教育,绝大多数是通过开设相关课程进行实施。授课的教师大多是具有哲学、伦理学、科技哲学类专业背景的教师[6],对工程伦理的理论教育与思想政治教育类似,都存在与专业教育形成“两张皮”的问题,学生只是把工程伦理课当成非专业的公共课而不予重视。

此外,在工程伦理理论研究方面,论文作者大多处于哲学(含伦理学)领域。具有工科教育背景、且能够基于工程实践、融合社会学、经济学、管理学等多学科开展的深度研究、联合研究还不够深入,与工程伦理学的学科性质、现实需要还不够匹配[7],这使得工程伦理课授课教师无法使用更为先进的理念融入工程专业课中,学生对工程伦理的学习,也是伦理是伦理,专业是专业,并没有起到寓伦理于专业之中。

3.2. 理论讲授枯燥

由于工程伦理教育与专业教育形成的“两张皮”,缺少与专业的结合,对不同专业的学生使用的是同一套教学大纲,缺乏对学生需求的关注,教学内容呈现方式吸引力不足,且工程伦理教育更多的是纯理论教育,使得课程较为枯燥。少有的案例教学也非专业案例,学生对案例缺少专业的认知,并不能深刻地领悟到从专业的视角如何使用工程伦理的理论,对课堂活动的参与意愿不高,师生互动有限,案例分析最终也演变成了“满堂灌”的理论课。

3.3. 实践应用性不足

工程重在实践。理论的教育是实践中总结的经验,但是唯有实践才能出真知。但是,在工程类专业

的实践环节中, 较少涉及工程伦理问题。专业实习中, 学生所参考的各项标准、指南、手册等为学生实践环节提供了专业技术工具, 却缺少了专业以外的工程伦理的指导。加之实践指导教师并非教授工程伦理的教师, 在学生实践环节中, 也缺少对工程伦理的指导, 在对实践的评价中, 也缺少了对工程伦理维度的评价。学生在实践过程中, 更多的是对专业的实践, 而将工程伦理课中习得的理论束之高阁, 致使工程伦理的实践应用性不足。

4. 工程伦理教育教学改革路径

工程伦理素养是一个养成的过程, 需要不断反思、不断探索、不断提高。而工程伦理教育, 是培养科技工作者的伦理意识和社会责任感的基本途径, 其教学改革路径可以从强化课程思政中的工程伦理教育、借鉴先进的教育模式和优化工程伦理教育教学考核评价三个方面展开。

4.1. 强化课程思政中的工程伦理

“课程思政”是当前高校贯彻落实全国高校思想政治工作会议精神的重要抓手[8], 全面推进课程思政建设, 就是要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中, 帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观, 这是人才培养的应有之义, 更是必备内容。专业课教师既是与大学生接触最直接、对话最集中的教师群体之一, 也是开展课程思政的主要力量。特别是对于工程类的专业课教师, 在进行课程思政时, 要加强在专业教学中对工程伦理的融入。

首先, 专业课教师要加强对工程伦理的学习。了解伦理及工程伦理的含义、工程伦理教育在四个层面对于科学技术、科技与社会关系、与科学技术有关的机构及个人和组织决策与行动中起到的作用, 深刻意识到工程伦理教育的必要性; 了解与工程伦理学有关的伦理理论、工程师的责任以及所在专业面临的工程伦理问题, 以便可以在专业教学中挖掘工程伦理相关的思政元素。

其次, 专业课教师要将工程伦理作为课程思政中的重要元素融入到专业课中, 使工程伦理问题恰当渗入教学、实习与毕业设计等实践环节, 引导学生思考工程伦理问题, 形成一种内在的精神, 养成自觉和意识和行为。

此外, 专业课教师要经常总结工程伦理教育教学过程中的经验与教训, 撰写教学心得, 与专门从事工程伦理教育的教师共同丰富工程伦理教育的教学理念和教学方法, 使专业课各类课程与工程伦理理论课同向同行, 从而使工程伦理理论课显性教育与专业课融入工程伦理隐性教育相统一, 形成协同效应, 构建全员全方位育人大格局。

4.2. 借鉴 PBL 教育模式

当下, 我国还没有成熟的工程伦理教育模式, 在教学方面仍以“满堂灌”的讲授为主。案例分析也多以讲授的方式为主, 学生参与度低, 课堂气氛不活跃, 工程伦理教育缺少实践。发达国家在教学理念上具有优势, 他们非常注重情景创设, 将工程伦理案例贯穿整个课程的过程, 不但可以增强学生的兴趣, 而且可以最大限度地实现理论与实践的结合。其中, 问题导向学习(Problem-Based Learning, PBL)的理念便是西方发达国家在高等教育从精英化向大众化转型过程中探索出来的一种创新教育模式, 目前已经在世界范围内得到越来越多的重视和发展。它以建构主义理论为基础, 提倡“以学习者为中心”, 在教师的指导和促进下, 突出学习的主动性、社会性、情境性和调控性[9]。

4.2.1. 问题导向

在课堂教学之前, 专业教师应该针对课堂教学内容, 精心设计课前作业, 作业的设计并不是简单地知识点进行提问, 而是要向学生提供一些启发式的学习材料、实践场所, 进而提出包括工程伦理的相

关问题, 引导学生在搜集资料、掌握相关专业知识的同时, 主动思考包括工程伦理的相关问题, 使学生不仅立足专业知识, 还可以有更高的精神追求。

通过课前作业, 以“问题”为导向的教学理念被提出已有多年, 但专业课教师在实施之后, 普遍反映学生参与度低, 效果不理想。这一方面是由于学生习惯了教师“满堂灌”的传统教学方式, 而打破这一方式, 践行以“问题”为导向的教学理念需要给学生一个适应的时间; 另一方面也是由于教师缺少有效的监督机制, 使得这一教学理念的实施只对“自律学习者”较为有效。而智慧教学工具(超星学习通、雨课堂等)的开发在一定程度上可以解决这个问题。例如, 课前作业可以上传至超星学习通系统, 专业课教师可以通过系统监督学生对课前作业的完成情况, 还可以利用系统进行学情分析, 在课堂讲授之前, 摸清学生课前预习的状况。

根据学情分析, 合理划分研讨小组, 进行小组研讨。在正式研讨之前, 专业课教师需要明确小组成员的职责, 并尽量保证各小组成员在不同研讨过程中尽可能充当不同的角色, 如小组组长、记录员等。这一方面可以提升每个成员的参与度, 另一方面可以使成员在不同的角色中得到成长。研讨过程中, 专业课教师要有意识地将工程伦理教育融入到研讨的话题中, 引导各小组将工程伦理作为问题解决方案的一个思考维度。

各组研讨完成后, 每个组由一人对本组形成的方案集通过翻转课堂的形式进行汇报展示。展示结束后, 其余小组可以对汇报小组进行提问, 形成小组之间的研讨与交流。为了提升翻转课堂的效果, 专业课教师根据学情分析, 尽量选择一些有研讨空间的话题, 此时, 可以多涉及有关工程伦理的话题。

4.2.2. 重点讲解

专业教师要根据学情分析、小组研讨以及翻转课堂三个环节中学生的表现, 对学生在专业知识层面存在的薄弱环节进行重点讲解, 改变之前对专业知识进行面面俱到地讲解现状, 将节省的课堂时间用于培养学生建立“分析框架”的能力, 践行所谓“授人以鱼, 不如授人以渔”的理念。在对专业知识重点难点讲解的过程中, 融入工程伦理的教育, 启发学生主动思考工程中的道德与伦理问题, 使学生在潜移默化中具备对道德问题的敏感性, 以及处理工程伦理问题的能力与技巧。

4.2.3. 学以致用

最小化可行产品(minimum viable product, MVP), 它是指可以使用最少资源、被最快制作出来的、可执行基本功能的、能被用户使用的试验性产品, 是当前互联网创业最流行的方法之一。在高等教育中, 专业课教师也应该促使学生通过对专业知识的学习, 完成最小化可行产品, 实现学以致用的目的。

专业课教师可以对学生翻转课堂的成果展现较好的作品进行进一步打磨, 鼓励学生参加大学生创新创业训练计划项目, 并积极参加各类学科竞赛, 以赛促学; 专业课教师在指导学生赛加竞赛的过程中, 可以融入工程伦理教育, 使学生在做项目的过程中, 更有意识地考虑工程中的伦理道德, 以此加强工程伦理的实践环节, 以赛促教。

4.3. 考核评价融入工程伦理要素

4.3.1. 过程性评价

在课程思政育人观念的指导下, 课程评价将知识、能力与价值三要素均纳入到专业课程的考核方案中。增加对课程的过程性评价权重, 包括学生作业完成情况、课堂表现情况以及小组研讨、翻转课堂中形成最小化可行产品的孵化项目情况。在过程性的评价中, 侧重于学生利用专业知识服务社会的能力与情怀, 实现“工程师将公众的安全、健康和福利置于至高无上地位”的工程伦理教育的目的。

评价指标权重由专业课教师设置, 学生各指标分值可由专业课教师打分、组内成员打分以及组间互

评打分三部分组成,合成的分值可以通过学生互评时,给其他人打分分数与所有人打分的平均分、学生课堂平时表现以及学生出勤等情况进行适当调整,调整后的分数为学生过程性评价的最终分数。

4.3.2. 终结性评价

终结性评价以期末考试为主。期末考试试题不同于传统的以考查学生对知识点掌握的应试题,而是以考查对知识运用能力的案例题为主。这些案例题充分融入了工程伦理等思政要素,学生在答题的过程中,也会有对价值层面的思考。另外,期末考试之后,专业课教师针对一学期的教学情况,设计教学质量调查问卷,并利用教学软件(超星学习通)进行上传,由学生作答。通过学生对教学的反馈,对教学进行持续改进。学生调查问卷结果不作为对学生的考核,仅作为对教学改革持续改进的参考。

基金项目

本文系教育部产学合作协同育人项目“交通大数据分析与应用课程内容和体系改革”(项目编号:201702117005)、南京工业大学2019年高等教育教学改革研究课题“问题导向学习(PBL)在交通环境评价课程中的探索与实践”(项目编号:20191155)的研究成果。

参考文献

- [1] 王远旭, 别毕荣. 美国工程师培养中的高校工程伦理教育[J]. 高教发展与评估, 2020, 36(6): 107-116.
- [2] 曾永卫, 易兵. 国际工程伦理教育对我国工程师伦理培养的启示[J]. 湖南工程学院学报(社会科学版), 2020, 30(4): 107-110.
- [3] 袁承志. 社会责任与生命关怀: 工程伦理教育的终极意义[J]. 南京航空航天大学学报(社会科学版), 2020, 22(4): 91-96.
- [4] 林健. 如何理解和解决复杂工程问题——基于《华盛顿协议》的界定和要求[J]. 高等工程教育研究, 2016(5): 17-26.
- [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[R]. 2016.
- [6] 罗欣, 范春萍. 中外工程伦理教育研究述评——基于 CNKI 和 WOS 数据库文献的共词分析[J]. 中国科技论坛, 2018(2): 169-179.
- [7] 谢家建, 梅雄杰. 工程伦理教育: 历史探索、现实困境与行动方略[J]. 当代教育论坛, 2021(1): 75-81.
- [8] 高德毅, 宗爱东. 从思政课程到课程思政: 从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J]. 中国高等教育, 2017(1): 43-46.
- [9] 王卫杰, 李英帅, 陈新民. 基于自律学习者培养的 PBL 教学探索[J]. 黑龙江高教研究, 2020, 38(1): 144-146.