

工程伦理教育中案例教学的必要性与改革研究

陈雯

(福建工程学院 高等教育发展研究中心, 福建 福州 350118)

摘要: 重视工程伦理教育是当今世界各国工程教育发展的共同趋势。以培养学生工程伦理实践能力为取向的工程伦理案例教学是工程伦理教育的重要方法,工程伦理案例教学适应了工程教育回归实践的需要,也适应了“新工科”人才培养的需要,实现了工程伦理案例的教育学转换。为保证工程伦理案例教学效果,对工程伦理案例的教学设计与学习架构,要体现跨域整合与高阶学习相结合、自我建构与多向互动相结合、循序渐进与典型针对相结合、新型评价与教学分析相结合。

关键词: 高等工程教育; 工程伦理; 案例教学; 新工科

中图分类号: G642.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-4348(2018)02-0183-05

Study on the necessity and reform of case teaching in engineering ethics education

CHEN Wen

(Higher Education Development and Research Center, Fujian University of Technology, Fuzhou 350118, China)

Abstract: Attaching importance to engineering ethics education is the common trend of the development of engineering education all over the world. Case teaching of engineering ethics based on cultivating students' practical ability is an important method of engineering ethics education. This way of teaching meets the need for engineering education to return to practice and that of talent training in Emerging Engineering Education. In addition, it realizes the pedagogical conversion of the engineering ethics cases. In order to guarantee the teaching effects of engineering ethics cases, the teaching design and learning framework should reflect the combination of cross-domain integration and higher-order learning, the combination of self-construction and multi-direction interaction, the combination of gradual progress and typical analysis, and that of new forms of assessment and teaching analysis.

Keywords: higher engineering education; engineering ethics; case teaching; Emerging Engineering Education

随着我国“新工科”建设的深入开展,对新时期工程人才的伦理道德素养提出了更高要求,高等工程教育界更加重视推进工程伦理教育研究与实践。在工程伦理教育中,无论是独立的工程伦理课程,还是在技术类课程或非技术类课程中所融合的工程伦理教学,以培养学生工程伦理实践

能力为取向的案例教学都是重要的教学方法。这就要求相关授课教师能够利用从工程实践中开发出的典型工程伦理案例,开展有效的案例教学设计与实践。西方发达国家对工程伦理案例教学的研究已基本成熟,并取得了丰富的实践经验。美国学者 Charles · E · Harris 等合著的《工程伦理概念

收稿日期: 2018-03-05

基金项目: 福建省高等教育学会高等教育管理研究项目(MGJY009); 福建省教育科学“十三五”规划立项课题(FJJKCG17-032); 中国建设教育协会教育学科立项重点课题(2017029)

作者简介: 陈雯(1972-),女,福建宁德人,研究员,硕士,研究方向: 高等工程教育。

和案例》是具有代表性的专著。陈柯蓓等^[1]通过对美国工程伦理教育的探析,指出交互性是有效的伦理教育方法最重要的关键特征。国内有关工程伦理教育研究主要集中在基础理论研究和比较研究。案例教学在我国工程伦理教育中起步较晚、经验不足,开展工程伦理教育中的案例教学研究,正逐渐成为我国工程伦理教育研究与实践人员的重要议题。刘莉等^[2]根据对北京5所理工科高校工程伦理教育实践的调研分析,指出工程伦理教育中存在教育形式单一、片面重视灌输说理、忽视学生伦理实践能力培养等问题。陈大柔等^[3]认为案例分析法是工程伦理教育实践转向的标志,论述了工程伦理教育实践转向的意义。2016年,清华大学出版社出版的《工程伦理》教材,体现了案例教学为特点、职业教育为重心的工程伦理教学理念。当前,明确我国“新工科”建设背景下开展工程伦理案例教学的必要性,改革创新工程伦理案例教学设计与学习架构,对工程伦理教育的健康发展具有重要的意义。

一、工程伦理教育中开展案例教学的必要性

在工程伦理教育中,工程伦理是指协调工程与人、工程与社会、工程与自然之间关系的伦理道德规范,是在工程领域必须遵守的伦理道德原则,^[4]工程伦理问题是来源于工程实践的复杂问题。随着现代科技与经济社会的发展,“新工科”推进现代工程行业转型升级,对工程领域从业者的职业精神与伦理实践能力提出了新的、更高的要求,工程伦理教育也面临着新的挑战。

(一) 工程伦理案例教学是工程伦理教育的重要方法

工业发达国家的工程专业组织都有专门的伦理规范要求,工程伦理教育水平已成为国际工程教育的重要考评内容之一,对工科专业学生的伦理道德素养要求也已列入国际工程教育专业认证标准。具有良好的工程伦理素养的工科专业毕业生一般具备以下特征:具有比较成熟的道德认知与伦理价值观,对于自身所在工程专业领域所涉及的伦理议题与一般伦理准则知识有相当的认识;具有良好的伦理问题敏感性、伦理判断力与伦理意志力,并能用于解决工程伦理问题;具有自身所在工程专业的相关知识,包括对于自身所在工

程专业领域的职业标准、法令规章、公共政策等有相当的认识。

工科的专业课程往往主要偏重在学生知识和技能的掌握,强调专门领域知识的系统性和技能的应用性。工程伦理教学所关注的则是偏重学生态度和价值观体系的形成,学生要在学习过程中将知识融会内化,并尝试与工程实践的情境和议题相连接,形成正确的态度和价值观,提升在工程专业实践中解决问题的能力。20世纪80年代以后,国际上工程伦理教育对案例教学法的日益重视,突破了传统工程伦理教育只注重伦理认知的局限性,突出了工程伦理的实践维度,强化了所培养学生的工程伦理实践能力,以及工程活动中行为的伦理有效性。在工程伦理教育中,使用案例教学法,以案例为载体,以案例中的真实问题为导向,通过不同方式组织学生对案例进行阅读、思考、分析、讨论和辩驳等,对案例进行现象描述、问题解释以及探索性的研究,既有助于学生对工程伦理思想、准则、规范、方法、观点等的学习,也有助于学生学会识别伦理问题的表现方式,认识和求证一般性理论与技能在特定情境下的应用效能。在问题解决过程中,相互关联的概念和信息以知识包或问题集的形式存在于复杂情境中,使学生能够有效地获取知识与技能,并有助于在实践中实现知识与技能的有效迁移。

(二) 工程伦理案例教学适应了工程教育回归实践的需要

现代工程集成了多种要素,多种主体、多种价值观与多种利益并存,承担相应的社会责任、历史责任和环境责任等,越来越多地涉及各类伦理问题。近年来,世界各国工程教育改革的一个共同趋势是工程教育回归工程,实施大工程观引领下的工程教育改革,工程伦理案例教学则是适应此变革理念的重要教学方法。我国要从工程大国发展成为工程强国,需要借鉴发达国家工程伦理教育经验,积极探索适合中国国情的工程伦理教育教学新模式。工程伦理案例教学响应了我国新时期“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念的战略指引。工程伦理教学的每一个案例都是来自特定的工程专业领域,体现工程本身的系统性和完整性,密切贴近工科学子的学习需求,有助于引导学生思考由其专业领域所衍生出的伦理问题,促进学生对其专业领域规范体系的价值原则及其应

用有更深入准确的理解。

工程伦理案例教学通过工程伦理案例问题与任务模拟,开展课堂内外工程伦理议题研讨或行动研究,搭建起“以学生为主体”的“问题导向”与“任务导向”学习框架,将工程知识和技能学习与工程实践经验连结起来,培养学生的现代工程师素养。为此,教师与教学团队要提高专业研究的广度与深度,强化对工程实践的研究,并将研究成果体现在工程伦理案例教学上;要围绕工程伦理的核心思想,为学生设计具有挑战性的案例教学内容与任务,有效开展关于工程伦理风险及其规避的伦理决策教学;要用高效的策略支持学生的学习,引导学生从关注周遭的微观工程伦理扩展至对宏观工程伦理的关心,促进学生了解工程科技发展的本质价值与限制。

(三)工程伦理案例教学适应了“新工科”人才培养的需要

新经济、新技术、新产业、新业态和新模式所带来的社会变迁及伦理价值冲击,现代工程所呈现的规模化、集成化、信息化、智能化与社会化的发展趋势,“一带一路”所带来的跨国家、跨文化的工程活动日益增加等,对高等工程教育提出了新的挑战。应势而生的“新工科”,具有信息化、网络化、智能化、交融性和创新性等特色,^[5]要求培养具备专业创新设计、跨领域知识统整、非结构化解决问题、团队协作等能力及多元视野、开阔胸襟、系统与创新思维等特质的新型工程人才。工程伦理案例教学因其贴合工程实际,以培养学生工程伦理素养和综合能力为导向,符合“新工科”人才培养的目标要求。学生在工程伦理案例教学中培养的能力,包括对环境与信息的评估、跨界思考、价值观体系的理解应用、有逻辑地思考和表达、协同探究、创新性思维与非标准化解决问题等,对实现“新工科”人才培养目标具有重要价值。

“新工科”工程师的培养,除了要求具备专业知识和技术外,还有较高的社会能力要求。工程伦理教育强调科技人文的整合、理论实务的结合、伦理道德的熏陶以及法制观念的建立等,让未来的工程师尽早体会工程专业素养对社会可能带来的冲击,使其产生对自我职业的尊重及对社会应负责任的认知,进而调适未来从业的心态,立志为建立、维护和改善工程伦理环境而努力。面对各

种工程伦理风险、问题与困境的日益凸显,工程伦理案例教学的目标不是给予学生答案,而是强调工程伦理学思辨的训练,教他们思考的过程;不只是教学生应该怎么做,更要教他们为什么要这样做,从知、情、意、行强化学生工程伦理决策能力的培养。

(四)工程伦理案例教学实现了工程伦理案例的教育学转换

如何将教学与学生个体的学习和成长需求更紧密地结合在一起,是“新工科”教学改革的重点之一。不同性质的工程,其工程伦理问题各异,且工程伦理实践在具体情境中存在复杂性。在工程伦理案例教学过程中,教师的主要任务是教“学”,而不是教“书”,教师的角色不是简单的知识传授者,而应转换成学习教练、引导者和分享者,通过对主要教学环节的精心投入,营造学习的场景、平台与氛围,激发和提高学生的学习兴趣,引导学生达成学习目标。对工程伦理案例教学目标的设计可从两个方面把握,一是规定性,教学目标必须明确学生通过工程伦理案例探究活动获得什么程度的参与体验、工程伦理知识、道德价值判断能力及问题解决能力等;二是情境性,设计模拟真实工程伦理情境的体验过程,协助学生深入分析和讨论工程实践中自主与责任、效率与公正、个人与集体、环境与社会等多元一体的关系。^[6]

工程伦理案例是否具有典型性、针对性、适用性和时效性,是影响工程伦理案例教学质量的重要因素。工程伦理案例要根据不同的课程教学目标、教学内容、教学层次与教学对象特征等,形成不同的模块并且及时更新,同时提供案例教学使用说明。为成功实施工程伦理案例教学,教师要详尽了解工程所处的环境、工程建设目标、工程相关利益群体及工程特有的行为准则和规范等。在工程伦理案例教学过程中,学生始终是学习的主体,要深入把握工程伦理案例中所蕴含的价值理性、选择理性和实践理性。^[7]培养学生具有解决复杂工程问题的能力是“新工科”教学的重点,在相关伦理案例教学过程中,教师要充分掌握案例涵盖的信息,对引发问题的节点、相关延展问题、问题探讨的深度和结果的多元性等进行充分预测,保证学生对复杂工程伦理问题的思考和讨论能够持续而深入地进行。为提升教学效果,教师可以通过变换工程伦理案例的情境要素或工程伦

理问题的表现方法,激发学生对明示或隐含问题的界定与分析意愿,培养学生在不同条件下的综合思考能力。

二、工程伦理案例教学设计与学习架构

以学生为中心、保证学生的充分参与是案例教学的显著特征,具有较高开放性、互动性与合作性的案例教学则相对具有较高的教学价值。工程伦理案例授课教师要加强工程伦理案例教与学的研究,不断改革与优化工程伦理案例的教学内容、方法与手段,深化学生学习内涵。

(一) 跨域整合与高阶学习相结合

跨领域是工程活动的重要特征之一,跨域整合能力是“新工科”人才的核心能力之一。工程伦理涉及自然科学、社会科学与人文科学的多学科知识,工程伦理所体现的多元价值综合交叉,需要学生思考工程与自然、社会及人的伦理关系,思考工程与政治、经济及文化的伦理关系,这对培养优秀的工程师具有重要的作用。工程伦理的跨域特性要求工程伦理案例教学体现跨域整合。学生往往因为缺乏“大工程观”,存在知识结构上的缺陷和思维方式的不足,导致无法统合相关的知识与经验,案例学习限于被动、短暂与随意。因此,工程伦理案例教学要引导学生跨出自身专业的界限,如将工程伦理与科学、技术、社会(STS)相结合,在STS分析中提升对工程综合效应的敏感性和跨领域的整合能力。

工程伦理案例教学越能连结不同学科领域、越能连结学科领域与学生知识经验、越能协助学生将其知识经验加以整合,其跨域价值越高。跨域整合除了能强化学生学习的方向性,突出综合性、整体性、系统性思维训练外,还有助于促进教师教学投入的合理化、优化教学资源的累积与使用、强化工程教育课程的系统性。如对环境工程伦理的案例教学,通过整合包括环境科学、环境伦理、工程伦理、社会经济发展等知识及环境行动等,进行跨域融通的讨论与行动研究,培养学生生态可持续发展理念,学习分析解决工程实践中的环境伦理问题。为培养学生的跨域整合能力,需要加强学生高阶思维与高阶能力的培养。为此,工程伦理案例教学设计要重视指向高阶学习环节(分析、综合、评价、创造),涉及鉴别、论证、自我

调节、多元标准与价值观的统筹以及各种认知冲突现象的处理等,培养学生自主、合作与探究的意识和能力,以对学生的思想和行为产生持久、积极和深入的影响。

(二) 自我建构与多向互动相结合

自主学习与反思能力、团队合作与交流能力是工程师应该具备的基本能力。灌输式教育使学生不经思辨地接受某些思想、原理与观点,难以使学生将其知识经验融入这些知识中,无法实现高价值的教育活动。工程实践往往涉及多重复杂交叠的利益关系,工程伦理案例也往往蕴含着多元伦理关系,其间的知识被视为复杂和多维的,是以多元智能为基础的,需要学生进行深度内化学习。如通过协同探究促使学生思维碰撞、激发,深入理解工程师如何权衡各利益相关方与现实条件因素进行择优选择,理解工程伦理案例所融入的文化价值观、文化语境、阶段特征与地域特点等。^[8]

一方面,工程伦理案例教学强调基于自我建构的学习,重视为学生留下自主学习的时间,为知识与技能的获得留下反刍、建构的空间。学生在案例教学过程中要反思自己在研读案例、交流讨论与伦理决策过程中的感受与收获,形成独立系统的思考成果。另一方面,工程伦理案例教学积极鼓励合作探究式学习与互动式思考,将其视为实现学习目标的重要途径。学生在工程伦理案例互动讨论或辩论过程中相互启迪,通过对问题的辨析、界定和决策,从多层次、多角度、多方位推进思维,打破思维定势,提升思维品质。教师应当为学生营造开放包容的交流氛围与合作学习平台,对教学节奏和内容进行引导和控制,并针对不同学生的专业基础、学习能力与个性特征给予适当引导,使学生充分参与各教学环节,在不同观点的交锋中加深对教学内容的理解与学习,增强工程伦理意志力和责任感,提高综合分析处理工程伦理问题的能力。

(三) 循序渐进与典型针对相结合

在工程伦理案例教学的初级阶段,案例难度可相对较低,随着教学的深入与学生能力的提高再逐步提高案例的难度。在实际的工程伦理案例教学中,案例选择不片面追求庞大与高复杂性,而应力求典型,使案例教学紧扣教学目标,有针对性和适切性,形成环环相扣的逻辑链,保证学生的学习效果。与当前学习主题密切相关的典型工程伦

理案例教学,乃至与技术内容密切相关、贯穿于相关工程技术课程全过程的工程伦理案例教学,有利于学生进行深入探索,搜寻界定、分析与解决问题的丰富信息资源,使学生不仅能获取嵌入问题情境的知识与技能,而且有助于实现知识与技能的迁移,最终形成对真实、复杂工程伦理问题的决策能力。如对土建类专业学生开展工程伦理案例教学,可在工业化、信息化、智能化背景下,根据建设工程项目的全生命周期,有针对性地选择和组织伦理教育素材以适应不同阶段的专业教学需要。

学生在工程伦理案例情境中进行主动学习、深度体验的过程,也是将经历转变成知识、技能和价值观的过程。在模拟情境中,使用角色扮演的方式,有助于使学生从工程伦理议题探索的观察者(了解、分析、判断),转换成议题探索的参与者(体验、感受、行动),进行针对不同角色立场态度的思考与沟通表达,加深对于案例中矛盾冲突与问题的理解,而且有助于学生协同探究能力的培养。

(四) 新型评价与教学分析相结合

工程伦理案例教学指向工程实践中的伦理问题,在案例教学过程中直接反映出学生的学习效果。因此,对工程伦理案例教学中学生学习效果的测评,应体现发展性与综合性,采取针对学生知识、经验、能力、思维和态度等变化的发展性评价,强调学生参与和民主协商、评价内容与方式多元化的新型评价。^[9]这种新型评价有助于启发和提高学生的主体意识,激发学生的思维能动性,建构起学生自身的认知框架和行动能力。

教师对学生工程伦理案例学习过程的评价,

包括对学生参与的积极性与配合度、学习资源利用的充分有效度、思维的清晰性与创新性、伦理准则与方法技术运用的科学性、表述方式的恰当性及导出结果的合理性与逻辑性等进行综合评价,而不是简单地评估学生给出的结论。教师在进行学生学习分析时,要重点关注学生对工程伦理问题的界定、分析、评判、决策等多方面的能力是否得到了有效锻炼,并重视通过具有挑战性的学习目标,提供充分的个性化学习机会与资源,促进学生深度学习,实现更成功的学习。要充分发挥工程伦理案例教学的作用,还必须对教学实践情况进行评价与改进,如分析评价案例选取的合适度、案例使用的有效度、模拟主题的把握度、情境设计的适恰度、教学目标的达成度、学生学习的参与度、教师引导的合适度、教学效果的满意度、案例教学对课程教学目标达成的贡献度等,以促进教学质量的持续提升。^[10]

三、结语

在工程伦理案例教学中,学生在案例模拟情境中获得情感共鸣,在学习共同体的协作与对话讨论中激发灵感和分享观点,在问题导向与任务驱动下积极思考与探索,在多维度体验中锻炼综合分析处理问题的能力,有利于充分激发学生学习的自主性、积极性与创造性,有效培养学生的工程伦理素养与综合实践能力。当前,在“新工科”建设的新形势下,要发挥工程伦理案例教学对于工程人才培养的更大效益,还需加强政府、教育主管部门、工程社团、相关行业企事业单位与高等院校的支持和引导,需要工程实践人员与相关教育工作者的密切配合,发挥综合效应才能得以实现。

参考文献:

- [1] 陈柯蓓,周开发,倪家强.美国工程伦理教育探析及对我国新工科建设的启示[J].重庆高教研究,2017,5(3):36-43.
- [2] 刘莉,李宁.理工科大学工程伦理教育实践研究[J].思想教育研究,2016,34(12):107-111.
- [3] 陈大柔,郭慧云,丛杭青.工程伦理教育的实践转向[J].自然辩证法研究,2012,28(8):32-37.
- [4] 刘园园.我国工程伦理失范与工科学生工程伦理教育[D].株洲:湖南工业大学,2013.
- [5] 徐晓飞,丁效华.面向可持续竞争力的新工科人才培养模式改革探索[J].中国大学教学,2017,36(6):6-10.
- [6] 冯锐.基于案例推理的经验学习[M].上海:华东师范大学出版社,2012:149.
- [7] 赵云红.高校工程伦理教育的三种理性向度[J].自然辩证法研究,2011,27(10):43-46.
- [8] 李太平,戴迎峰,黄富琨.案例教学困境及其超越的文化思考[J].高等工程教育研究,2017,35(4):165-168.
- [9] 兰霞萍,陈大超.案例教学的问题与出路[J].教学与管理,2017,34(10):1-4.
- [10] 萧毅鸿,周献中,凌海风,等.案例教学:一种有效的教师教育方法[J].教育理论与实践,2012,32(32):35-37.

(责任编辑:许秀清)