

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.05.013

欢迎按以下格式引用:张兵,张沐颖,张敏莉.基于价值塑造的工程伦理教育学习成效研究[J].高等建筑教育,2021,30(5):93-99.

# 基于价值塑造的工程伦理教育学习成效研究

张兵,张沐颖,张敏莉

(扬州大学建筑科学与工程学院,江苏扬州 225127)

**摘要:**专业教育阶段是进行工程伦理意识培养的最重要最有效时期,为增强工程伦理教育的学习成效,聚焦工程伦理教育提升路径,构建工程伦理教育学习成效分析模型,并利用偏最小二乘法探究学习成效的影响机制。通过检验工程伦理教育的学习路径,提出工程伦理教育的合理架构,促进工程人才的全面成长,达到高效工程人才培养的目标。

**关键词:**工程伦理教育;学习成效;价值塑造;提升策略;偏最小二乘法

**中图分类号:**G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2021)05-0093-07

当前,培养有灵魂的未来工程师已成为整个高等工程教育改革的重要一环。作为“新工科”专业改革项目的建筑工程类专业群,其培养的人才支撑着中国建造的崛起。与此同时,“楼倒倒”“楼脆脆”等问题的出现,说明工程伦理教育仍存在短板。

在长期的“唯技术论”“技术至上论”的影响下,工程伦理教育“如何教”“怎么学”“学得如何”等问题亟待解决,另外,由于政策支持少、师资薄弱、教学模式单一等,哲社思政教师参与的工程伦理授课无法适应其跨界最广课程的实际需求。相较于其他工科专业,建筑工程类专业的工程伦理教育还面临着特有的严峻挑战,如,超过72%的建筑工程类学生在发现腐败或贿赂时选择保持沉默<sup>[1]</sup>。

工程伦理教育是工科大学生价值塑造的重要载体,应高度重视伦理教育的价值培养,不能再简单机械地重复知识灌输<sup>[2]</sup>,需要寻找提升工程伦理教育的有效途径和创新方法,提高工程伦理教育实效。工程伦理教育是一个复杂的领域,需要对其价值塑造和学习成效精准判定,根据“伦理道德教学与训练”理论体系<sup>[3]</sup>,以工程伦理教育提升策略为切入点,构建工程伦理教育的“提升策略—价值塑造—学习成效”分析框架,并在此基础上探讨学习成效的影响机制和价值塑造的作用途径,助力建筑工程类人才培养“以道驭技、道技合一”。

修回日期:2021-04-04

基金项目:国家自然科学基金青年项目(71701179);扬州大学教学改革研究课题(YZUJX2017-20B)

作者简介:张兵(1984—),男,扬州大学建筑科学与工程学院副教授,博士,主要从事工程管理研究,(E-mail)glzhangbing@126.com。

## 一、工程伦理教育学习成效模型构建

在工程伦理教育中存在著名的“胡塞尔之忧”和“斯诺命题”<sup>[4]</sup>,为破解此难题,《Science and Engineering Ethics》期刊主编 Bird<sup>[5]</sup>指出,伦理是科学与工程的核心竞争力。工程伦理教育应包含刺激学生的道德想象力、帮助学生提升认识能力、协助学生分析关键的伦理概念和原则、辅助学生处理歧义问题、鼓励学生重视道德修养、增加学生伦理敏感性、增强学生伦理知识、提高学生道德判断力、增加学生道德意志力等<sup>[6]</sup>。

当前,全社会高度重视工程伦理教育的价值塑造和学习成效<sup>[7]</sup>,注重强化学生的伦理行为倾向,为解决工程伦理困境做好能力储备<sup>[8-9]</sup>。在此背景下,工程伦理的能力培养已被视为工程教育的关键核心指标<sup>[10-11]</sup>。考虑到我国工程伦理教育仍处于探索阶段,其教育内容、教学方法、组织形式等面临诸多挑战<sup>[7, 12]</sup>,学者提出了不同提升策略,涉及更新工程伦理教育内容,编撰与专业相结合的工程伦理教材,授课视野从宏观转向微观等<sup>[13-15]</sup>。在教学方法和组织形式方面,突破知识灌输的传统范式,改变“填鸭式”教学方法<sup>[16]</sup>,从环境保障和资源保障两个方面构建教学体系<sup>[17]</sup>,并结合大学生思政教育拓宽工程伦理教育途径<sup>[18]</sup>。

价值塑造是工程伦理教育的主旨和内涵,工程伦理教育应通过帮助学生发展价值观体系来塑造其价值取向和职业责任感,使他们未来的职业行为合乎工程伦理和职业道德要求,如“树立理性精神”“以人为本”“把人类的安全、健康、福祉放在至高无上的地位”等<sup>[19]</sup>,最终实现“技以载道”。在此情境下,需要通过价值塑造来实现教育目标,并采用新的手段和方法,以价值塑造为中介考察学习成效<sup>[20]</sup>,进而量度工程伦理教育的职业价值塑造成效。

综上所述,工程伦理教育应通过价值塑造发挥的调节作用来促进教育提升对学习成效的影响。本研究构建了提升策略—价值塑造—学习成效的理论分析框架模型(图1),其中,工程伦理教育的提升策略(教学组织形式、教育教学内容和学生学习方式)与学习成效正相关。

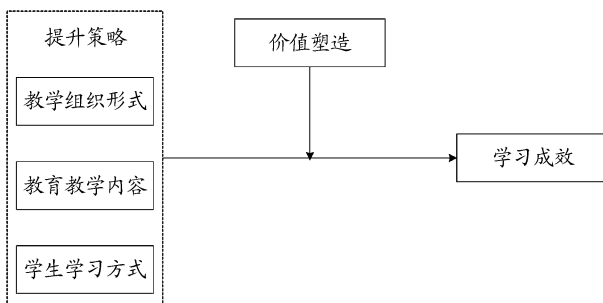


图1 提升策略—价值塑造—学习成效的理论模型

## 二、研究设计与分析结果

王永伟和刘仲林<sup>[21]</sup>指出,中国的工程伦理教育研究仍倾向于宏观视野把握,未来需要通过统计检验、回归分析等定量研究方法聚焦工程伦理教育中的微观问题,并注重研究本土问题。为此,本研究采用了定性与定量相结合的分析方法,重点考察工程伦理教育提升途径与学习成效之间的微观关系,整个研究过程包括3个步骤:1)通过全面的文献阅读和整理,确保深入了解研究的发展动态,开展半结构化的深度访谈,进而提炼和完成调查问卷的题项设定;2)问卷调查,征询调查对象

的意见;3)采用回归分析方法的最小二乘法(PLS)对调查数据进行分析。

### (一) 研究问卷开发

由于缺少现成的观测指标,本研究采用半结构化访谈方式访问了10名具有5年及以上授课经验的工程伦理课程及相关课程教师。在每次访谈开始时,受访者都会收到准备好的问题和文献梳理结果,然后要求他们根据自己的经验和知识确定合适的衡量标准,访谈结束后,采用内容分析法确定访谈的主要内容和重点。最后共确定了21项题目,涵盖工程伦理教育的提升策略、价值塑造和学习成效三方面内容,这些题目采用李克特5级量表评估被调查对象的看法,其中“1”代表“完全不同意”,“5”代表“完全同意”。

以扬州大学建筑科学与工程学院在校生为调查对象,学院以“品正基实”为院训,设有土木工程、工程管理、建筑学和交通工程4个专业,在全国较早开设了工程伦理课。为提升工程伦理教育,学院结合课程思政、三全育人等开发了“匠人匠心”“建道筑人”等工程伦理课程模块,受到教育部和江苏省教育厅的关注和表彰。另外,学院拥有完整的本、硕、博人才培养体系,土木工程和工程管理专业已通过国家专业认证(评估),是国家一流本科专业建设点。学院在工程伦理教育方面进行了诸多创新和提升,以该院学生为调查对象能在一定程度上反映和测度工程伦理教育提升策略对价值塑造和学习成效的影响。

在调查问卷发放过程中,研究团队寻求了学院团委和学工办教师帮助,共发放问卷500份,421份返回,其中34份因信息不完整或明显的矛盾而作为无效问卷。对余下的387份有效问卷作统计分析,具体结果如表1所示。土木工程专业接受问卷调查的学生最多,而在年级方面,本次调研放在学年开学初,考虑到大一新生刚刚入学,对专业及工程伦理知识尚处于认识初级阶段,故没有作为调查对象。

表1 调查对象的基本情况信息表

个人信息	类别	人数	百分比
系科	土木工程	234	60.46%
	工程管理	78	20.15%
	建筑学	43	11.11%
	交通工程	32	8.27%
年级	大二	131	33.85%
	大三	107	27.65%
	大四	68	17.57%
	研究生	81	20.93%
性别	男性	275	71.10%
	女性	112	28.90%

### (二) 量表信度和效度分析

因问卷调查影响因素众多,同时PLS模型对数据的依赖性很高,为保证模型数据的可靠性和代表性,应对调查数据进行信度和效度考量。在信度分析方面,根据克隆巴赫(Cronbach's  $\alpha$ )指数进行信度分析,结果表明,各变量的克隆巴赫指数均大于0.7,模型具有较好的内部一致性和信度水

平。效度分析主要考察问卷的构建效度,研究运用 SPSS 软件对数据进行预处理,采用巴特利球形检验(Bartlett 检验)和 KMO 测度作为適切性判断依据。经分析 KMO 值为 0.937,同时 Bartlett 检验拒绝了零假设,表明样本数据能反映相关构念,收敛效度良好,数据样本为正态分布。在此基础上,采用 SmartPLS 3 进行验证性因子分析,检验各主要构念因子之间的效度,CR 值均大于 0.8,AVE 值均大于 0.6,满足效度要求。

### (三)假设检验分析

为分析判断各潜变量之间的关联影响程度,在进行假设验证前需要分析调查问卷中各个潜变量之间的相关性,具体分析结果如表 2 所示。可以看出,工程伦理教育提升策略的各潜变量与价值塑造和学习成效之间存在显著的正相关,价值塑造和学习成效之间也存在显著的正相关。

表 2 调查问卷的均值、方差和相关系数

变量	学习成效	价值塑造	教学组织形式	学生学习方式	教育教学内容
学习成效	1.000				
价值塑造	0.791***	1.000			
教学组织形式	0.431***	0.403***	1.000		
学生学习方式	0.468***	0.426***	0.765***	1.000	
教育教学内容	0.474***	0.447***	0.687***	0.707***	1.000
变量均值	4.280	4.290	4.089	4.094	4.169
方差值	0.497	0.604	0.554	0.536	0.536

在此基础上,对工程伦理教育提升策略与学习成效之间的主效应进行检验,教学组织形式、学生学习方式和教育教学内容与学习成效之间的相关程度如表 3 所示。教学组织形式与学习成效之间的相关系数为 0.081,学生学习方式、教育教学内容与学习成效之间的相关系数分别为 0.222 和 0.263,反映了这些因素对工程伦理教育的学习成效均具有一定的正向作用,但教学组织形式未达到显著水平。另外,在相关性分析方面教学组织形式与学习成效之间的相关系数为 0.431,呈现出显著的正相关,其相关程度为中度关系<sup>[22]</sup>。因此,教学组织形式、学生学习方式和教育教学内容三者对工程伦理教育的学习成效均具有正向作用。

表 3 提升策略对学习成效影响的回归分析

提升策略	学习成效非标准化系数		学习成效标准化系数		P 值	Adjusted R <sup>2</sup>	T 值
	系数	标准差	系数	标准差			
教学组织形式	0.081	0.084	0.087	0.087	0.168		
学生学习方式	0.222	0.075	0.223	0.075	0.002	0.259	5.520
教育教学内容	0.263	0.064	0.261	0.064	0.000		

表 4 的模型 2 考察了工程伦理教育中价值塑造在提升策略与学习成效之间的调节作用,将提升策略与价值塑造中心化后的交互项进行回归检验,发现价值塑造在提升策略与学习成效之间的调节效应系数为 0.333,并在 0.05 水平上显著相关,反映了价值塑造在工程伦理教育的提升策略与学习成效之间的调节效应显著。

表 4 调节效应的层次回归结果

调节效应变量	学习成效	
	模型 1	模型 2
提升策略	0.508*** (11.248)	0.172*** (4.599)
价值塑造		0.711*** (21.955)
提升策略×价值塑造		0.333*** (9.104)
Adjust R <sup>2</sup>	0.262	0.651
T 值	5.579***	20.124***

为揭示这一调节效应的作用,进行简单效应的斜率检验,其中平均数加 1 个标准差为高价值塑造组,平均数减 1 个标准差为低价值塑造组,根据回归方程绘制简单效应分析图,具体如图 2 所示。

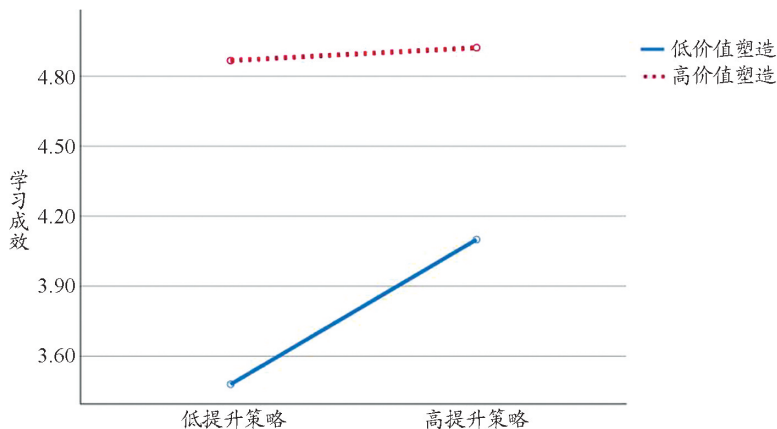


图 2 价值塑造对提升策略与学习成效之间的调节作用

可以看出,当价值塑造不明显时,建筑工程类学生在接受工程伦理教育时的学习成效较差(其回归直线处于下方),即当价值塑造水平较低时,工程伦理教育的提升策略对学习成效的促进作用较弱,而当价值塑造水平较高时,工程伦理教育提升策略对学习成效的促进作用较强。在提升策略相同的情况下,价值塑造效果不显著时,学生在接受工程伦理教育时的学习成效往往大打折扣。

### 三、研究结论与启示

本研究构建并检验了工程伦理教育提升策略对学习成效的影响模型,考察价值塑造在上述两者关系中的调节作用。研究表明,工程伦理教育的提升策略对学习成效存在显著的正向影响,学生学习方式和教育教学内容对学习成效的影响更为显著。较高级别的提升策略能一定程度激发学生在学习工程伦理的热情,使其更清晰地认识到工程伦理教育对其自身发展的重要意义,在教学组织形式方面的提升能改变以往传统工程伦理教育的“填鸭式”教学模式,促使学生由“要我学”转变为“我要学”,而学生学习方式的改进将增强学生工程伦理教育的沉浸式情景体验,特别是教育教学内容方面的提升将更多直面行业问题,并由专业课教师剖析行业伦理教育内容,增强了工程伦理教育的行业背景知识。

与此同时,价值塑造对工程伦理教育的提升策略与学习成效具有显著的正向调节作用,即由于

工程伦理教育的重要任务是突出价值理性提升,注重培养学生的健全人格和社会责任感,塑造具有“伦理意识”的现代工程师。相较于单纯的科学技术学习,价值塑造的关键在于增强学生对工程伦理的价值认知,塑造学生可持续发展的道德观和价值观,进而实现学习目标,而价值塑造能有效调节工程伦理教育提升策略对学习成效的作用,在工程伦理教育中越显著地完成正面的价值塑造,学生在接受工程伦理教育时越能感知更高层面的道德理性和自身价值,从而提高其学习成效。

本研究相关结论可为工程伦理教育提供一些理论启示和参考,特别是在学习成效的影响机制方面,忽视价值塑造易使伦理教育陷入“道德教育知识点化”的怪圈,偏重理论和知识点学习能帮助学生掌握大量的道德语言符号,但无法通过价值塑造指导学生形成“工程伦理观念”。因此,为有效实现工程伦理教育提升策略对学习成效的正向作用,需要价值塑造的传导作用,以破解当前工程伦理教育中“言教”与“得道”悖反的困境。

#### 参考文献:

- [1] 李晓燕. 建筑类高职院校学生职业道德现状及对策研究 [D]. 济南: 山东师范大学, 2009.
- [2] MITCHAM C, SNIEDER R. Science for sale: Improve ethics education [J]. *Science*, 2014, 343(6167): 137-137.
- [3] BOWDEN P, SMYTHE V. Theories on teaching & training in ethics [J]. *Electronic Journal of Business Ethics and Organization Studies*, 2008, 13(2): 19-26.
- [4] 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.
- [5] BIRD S J. Ethics as a core competency in science and engineering [J]. *Science & Engineering Ethics*, 2003, 9(4): 443-444.
- [6] NEWBERRY B. The dilemma of ethics in engineering education [J]. *Science and Engineering Ethics*, 2004, 10(2): 343-351.
- [7] KHULIEF Y. Ethics Education for Engineering Students [C]//2nd Conference on Planning & Development of Education & Scientific Research in the Arab States At: King Fahd University of Petroleum & Minerals Dhahran - Saudi Arabia, 2008.
- [8] STEPHAN K D. Is engineering ethics optional? [J]. *IEEE Technology and Society Magazine*, 2001, 20(4): 6-12.
- [9] LOUI M C. Ethics and the development of professional identities of engineering students [J]. *Journal of Engineering Education*, 2005, 94(4): 383-390.
- [10] HAMAD J A, HASANAIN M, ABDULWAHED M, et al. Ethics in engineering education: A literature review; proceedings of the 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), F, 2013 [C]// IEEE.
- [11] BAIRAKTAROVA D, WOODCOCK A. Engineering student's ethical awareness and behavior: A new motivational model [J]. *Science and Engineering Ethics*, 2017, 23(4): 1129-1157.
- [12] 孙刚成, 左晶晶. 21世纪国际工程教育研究的动态、热点与前沿——基于WOS期刊文献的可视化分析 [J]. *大学教育科学*, 2019(4): 30-40.
- [13] 叶红. 中高职院校土木工程专业学生职业道德教育研究 [J]. *物流工程与管理*, 2015, 37(8): 162-164.
- [14] 戴启生. 构建与学生专业相结合的职业道德教育模式——以建筑工程技术专业为例 [J]. *江苏教育研究*, 2014(12): 23-25.
- [15] 杨少龙, 徐生雄, 樊勇. 近15年来国内工程伦理教育研究综述 [J]. *昆明理工大学学报(社会科学版)*, 2017, 17(1): 46-50.
- [16] 袁承志. 没有终结的议题: “工程伦理”研究生教学案例开发 [J]. *教育观察*, 2019(27): 130-133.
- [17] 姜卉. 基于大工程观的我国大学工程伦理教育保障体系建设 [J]. *科技进步与对策*, 2012, 29(18): 123-127.
- [18] 路丹丹. “卓越计划”背景下土木工程专业学生的职业道德教育模式研究 [J]. *赤峰学院学报(自然科学版)*, 2015, 31(3): 260-261.

- [19] ÖZGEN C. Ethics Education in Undergraduate Engineering Curricula [J]. Turkish Journal of Bioethics, 2015, 2(2): 104-116.
- [20] 修华侯, 侯丽敏. 工程伦理应该成为工程教育“第一课” [N]. 文汇报, 2017-04-28(6).
- [21] 王永伟, 刘仲林. 中外工程伦理教育研究的量化分析[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2014, 14(1): 10-16.
- [22] 孙春玲, 姬玉, 许芝卫. 心理授权对工程项目团队不道德亲组织行为的影响研究——基于组织惯例的调节作用[J]. 中国软科学, 2018(4): 155-164.

## Research on the learning effectiveness of engineering ethics education based on value shaping

ZHANG Bing, ZHANG Muying, ZHANG Minli

(College of Civil Science and Engineering, Yangzhou University, Yangzhou 225127, P. R. China)

**Abstract:** The professional education stage is the most important and most effective period for the cultivation of engineering ethics awareness. To enhance the learning effectiveness of engineering ethics education, the research focuses on engineering ethics education promotion path, constructs a path promotion analysis model, and uses PLS to explore the influence mechanism of learning effectiveness. It puts forward a reasonable structure of engineering ethics education in China by examining the learning path of engineering ethics education, so as to promote the comprehensive growth of engineering talents and realize the goal of efficient training of engineering talents.

**Key words:** engineering ethics education; learning effectiveness; value shaping; improving strategy; PLS

(责任编辑 周 沫)