

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2022.02.014

欢迎按以下格式引用:杨文萃,蔡小平,赵慧,等.专业实验课程的思政教学探索与实践——以水泥混凝土配合比设计试验课程为例[J].
高等建筑教育,2022,31(2):103-109.

专业实验课程的思政 教学探索与实践

——以水泥混凝土配合比设计试验课程为例

杨文萃,蔡小平,赵慧,葛勇

(哈尔滨工业大学 交通科学与工程学院,黑龙江 哈尔滨 150090)

摘要:专业实验课程是学生综合能力和创新能力培养的有效途径。以水泥混凝土配合比设计试验课程为例,充分分析课程特点,在工程师职业素养、科学素养和创新能力、“诚信、友善、互助、合作”的价值观3方面挖掘思政元素,并结合课程的教学目标、教学内容、教学手段进行教学设计,将思政元素融入课程教学环节并实现与专业知识和技能的有机结合。教学实践表明,学生对实验课程的重视程度、学习的积极性和参与度提高,学生间的合作与交流得到有效促进,学生对土木工程材料的兴趣提升,分析问题、解决问题的创新能力提高。

关键词:课程思政;实验课程;思政元素;教学设计

中图分类号:G641;TU528.062

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2022)02-0103-07

2019年9月《教育部关于深化本科教育教学改革 全面提高人才培养质量的意见》指出,把课程思政建设作为落实立德树人根本任务的关键环节,坚持知识传授与价值引领相统一、显性教育与隐性教育相统一,充分发掘各类课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源^[1]。课程思政建设不断推进,已成为实现高校人才培养目标的重要方法和途径。各高校的教学工作者也围绕课程思政建设的特点、方法、目标等进行了积极的思考、探索和实践^[2-5]。

高等教育中的实践教学是教学工作和创新体系的重要组成部分,是理论教学的继续、扩展和深化,是培养学生应用理论知识发现问题、解决问题的重要手段,也是学生创新能力培养的有效途径。其中,专业实验课给予学生动手操作、亲身实践的机会,是发挥德育功能、体现思政要素、践行“以学

修回日期:2021-04-05

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革研究项目(SJGY20190212);哈尔滨工业大学教学发展项目(课程思政类)

作者简介:杨文萃(1981—),女,哈尔滨工业大学交通科学与工程学院副教授,博士,主要从事道路建筑材料和功能材料研究,(E-mail)

yangwencui@hit.edu.cn。

生为中心”教学理念的契机^[6]。但是,在课程思政的素材选择与内涵建设等方面存在的问题^[7],一定程度上限制了课程思政作用的发挥。这就需要专业课教师认真发掘专业课课程思政元素,并不断提升自身业务能力,从而助力课程思政建设。本文以水泥混凝土配合比设计试验课程为例,探索专业实验课程思政建设内容、教学设计和实施方法。

一、课程特点与思政元素分析

(一) 课程特点

土木工程材料是用量最大、应用范围最广的材料,主要用于公路、铁路、机场、地铁、港口等基础设施建设。土木工程材料或建筑材料相关课程是土木工程、桥梁工程、公路工程、无机非金属材料、工程管理等专业的专业基础课。哈尔滨工业大学交通科学与工程学院开设的水泥混凝土配合比设计试验是土木工程材料课程的配套实验课,主要面向道路桥梁与渡河工程专业的大二学生,教学内容包括材料性质检测与评价、材料制备、混凝土配合比设计等。结合专业特点与需求,设置了材料的密度、水泥性能等验证性实验项目和3种混凝土配合比设计等综合性实验项目,见表1。教学过程包括课前预习、讲授、实验操作、完成实验报告等环节。

表1 水泥混凝土配合比设计试验的教学安排

节次	教学内容	实验项目	学习方法
1	材料基本性质	石粉的密度、石子的表观密度、体积密度和堆积密度	单人实验
2	水泥的性能	水泥和粉煤灰的细度、标准稠度用水量、胶砂抗折强度和抗压强度	分组实验
3	集料的筛分 普通混凝土配合比设计	天然砂、石的筛分,混凝土试拌,工作性测试,抗压强度试块成型	分组实验
4	大流动性混凝土配合比设计	分组展示,混凝土试拌、工作性测试	小组合作
5	道路面层混凝土配合比设计	混凝土试拌、含气量测试、抗压强度和抗折强度测试	分组实验

(二) 通过专业实验课程提升学生工程师职业素养

哈尔滨工业大学素有“工程师摇篮”的美誉。卓越工程师应具备相应的专业知识和技能,更重要的是具备工程师的职业素养。大二年级是由通识类课程和基础课向专业基础课和专业课过渡的阶段,是引入和加强工程师职业素养的最佳时间。结合实验课程教学内容,工程师的职业素养培养包含以下几方面:

(1) 树立正确的价值观。培养每个未来工程师的大局意识、责任意识,在出校门前就要树立为国家、为人民而努力奋斗的理想。

(2) 强化工程伦理素养。为提升学生的工程伦理素养,国内多所高校开展了工程伦理教育^[8-9]。交通基础设施建设中涉及多项伦理问题^[10],通过在专业实验课程教学中融入工程伦理教育,培养学生面对实际工程问题的思维方式。

(3) 培养责任意识。责任意识可以使学生在成为工程师后有担当,不推卸责任。责任意识配合职业技能,学生才能在未来胜任工程师工作。

(4) 建立安全意识。安全是一切的前提,包括人身安全和工程安全。有了安全,工程建设与生产才能顺利进行。借助实验课程的动手操作,铸牢学生的安全意识。

(5) 养成规范意识。在工程实践中遵守规范,执行国家或行业相关标准和规范,是每一名工程师都必须恪守的底线。哈尔滨工业大学“规格严格,功夫到家”的校训也正体现了这种规范意识。

(三) 通过专业实验课程提升学生科学素养和创新能力

哈尔滨工业大学是一所研究型大学,道路桥梁与渡河工程专业每年有约 50% 的本科生毕业后继续深造,同时有大量本科生在本科阶段通过不同形式参与各类科研项目。

科学研究是指运用科学研究方法,对问题进行探究的过程。常用的科学研究方法有观察、实验和试验、调查、建立模型、模拟、假设、类比等,而实验和试验是工科相关专业最常用的方法^[11-12]。作为一种研究方法,实验和试验涉及影响因素的确定与选取、评价指标的选择、测试方法、适用环境和条件、数据处理与分析、误差分析等多项内容,与实验课程内容结合紧密。对科研方法的学习和掌握有利于学生参与科学研究和科研成果的产出。

水泥混凝土配合比设计试验课程从具体材料性能实验出发,引入调查、类比等不同方法,加强学生科学素养和创新能力的培养。特别是综合性、设计性、开放性的实验项目和自主学习方法,有利于提高学生分析和解决问题的能力。

(四) 通过专业实验课程培养“诚信、友善、互助、合作”的价值观

“诚信、友善”是和谐社会的基石,是每个人都应具备的品德,更是工程职业伦理规范与工程师职业道德的要求^[13]。合理设计利用实验课程的动手操作和亲身体验环节,能有效培养学生“诚信、友善”的价值观。“互助、合作”要求每个人最大限度地发挥自己的特长,与队友互相帮助、协同努力,共同完成目标。与人互助和合作能力是现代从事各种职业必须具备的素质。目前进入学校的本科生以“00后”为主体,他们自我意识强但社交能力弱的特点较为突出,因此,借助分组实验的教学环节,训练学生彼此信任、有效沟通、解决分歧、协同工作,引导学生树立合作意识,掌握合作方法,锻炼合作技巧。

二、课程思政教学设计与实践

(一) 工程师职业素养培养的教学设计

水泥混凝土配合比设计试验课程将工程师职业素养培养融入教学内容,将知识传授与价值引领相结合。结合水泥性能试验,采用案例教学方式,选取与知识点紧密结合的代表性案例,如已查明原因的工程事故案例,加强学生对严格控制材料质量重要性的理解,杜绝不合格材料的使用和以次充好、偷工减料的行为,塑造未来工程师良好的工程伦理道德观和价值观。教学过程中,反复提醒学生要重视人身安全、仪器操作安全及水电安全,从而使学生形成安全意识和责任意识。规范实验项目操作、实验报告撰写,强调如实记录实验现象和数据,一旦发现抄袭或编造实验数据的行为,将扣除相应的实验报告得分,培养学生的规范意识。工程师职业素养培养与课程教学内容融合的教学设计见表 2。

(二) 科学素养和创新能力培养的教学设计

借助在线投票小程序现场投票,加深学生对调查和实验等研究方法的理解。基于综合设计类实验项目,将问题分析、实验方案构思与设计(如单因素变量法、正交实验法)融入教学内容,培养学

生主动运用科学方法解决实际问题的能力。例如,在普通水泥混凝土配合比设计试验中,要求学生自主完成初步配合比计算,从而培养学生独立思考能力。在大流动性配合比设计试验中,为学生提供多种不同性能参数的原材料,要求学生自主完成资料查找和配合比设计,达到培养其科学素养和创新能力的目的。在实验操作后,对实验现象、误差来源、消除粗大误差或减小误差的方法等问题进行讨论,培养学生发现问题和解决问题的能力。同时,鼓励学生在实验后,针对实验教学过程或方法提出建议,进一步培养创新能力。科学素养和创新能力培养与课程教学内容融合的教学设计见表3。

表2 工程师职业素养培养的教学设计

工程师职业素养	教学环节	教学方法	融合方式
规范意识	课上和课后实验报告撰写	讲授时强调	实验报告的规范性,包括实验结果的修约、单位、符号、专业术语等
	标准、规程的使用	动手操作	实验严格按照标准、规范要求进行
安全意识	搅拌机 etc 仪器操作	动手操作	强调仪器的规范操作,养成安全用水用电习惯
责任意识	检测材料性能,评判是否合格	案例教学、讲授	案例:不合格材料导致的工程事故
	配合比设计	案例教学、讲授	案例:材料在工程中的重要性
工程伦理	集料的性能测试	讨论	讨论:天然砂石的开采与废弃材料的再生利用
大局观、价值观	大流动性混凝土配合比设计	学生计算 动手操作	混凝土工作性、强度、耐久性、经济性的综合考虑

表3 科学素养和创新能力培养的教学设计

科学素养	教学环节	教学方法	融合方式
调查与实验	绪论	课堂问卷	说明调查和实验的区别
误差来源与减小办法	完成实验后	讨论	密度、表观密度等测试结果可能的误差及原因
实验方法的基本要素	实验方法介绍	讲授	以水泥性能测试方法为例介绍实验方法应具备的基本要素
单因素实验方案的设计	普通混凝土配合比计算	每个小组选一个砂率	综合各组的实验结果,分析砂率对混凝土工作性的影响
正交实验法	道路面层混凝土配合比计算	讲授	对比单因素实验法,介绍因素的选取和水平的确定
创新能力	大流动性混凝土配合比	自主学习	了解大流动性混凝土的概念、用途、配制要求等
	课前文献检索与查阅		根据设计要求,自主设计配合比

(三) “诚信、友善、互助、合作”价值观培养的教学设计

课程通过完善实验评分制度和成绩考核体系来培养学生的诚信精神。实验过程中,材料的非均质性、仪器设备问题、操作偶然性等原因可能会使实验数据产生离散性。对学生始终强调如实记录实验现象和实验数据。在实验报告评分时,只要数据在合理范围内,并能正确解释数据偏差的原因,学生的该项实验就可以得分。这样的评分方法,可有效避免学生为得高分而编造或抄袭数据,从而培养学生的诚信品质。

实验教学过程中,利用分组实验项目培养学生“友善、互助、合作”的价值观。多项教学内容以小组进行,每组2~5人不等。采用学生自由分组、现场抽签、异质分组(按照性别、民族、班级等差异分组)等多种方式,使每个学生尽可能多地与其他学生搭档。在实验过程中,让学生体会自己擅长的角色(如小组长、记录者、操作者、观察者等),分组后,对组内每个学生的具体任务进行引导,必要时由教师分配任务。

大流动性混凝土配合比设计试验采用“组内合作、组间竞争”的小组合作竞赛模式^[14],以小组合作学习法促使学生切实参与和投入到学习中。学习任务的完成包括3个阶段:第一阶段为课前自主学习,强调小组成员课前查阅资料后沟通并分享信息的能力;第二阶段为实验课,每组学生需要向其他小组讲解配合比设计思路并回答相应问题,不同小组间的信息相互分享和补充,并以分工和合作的方式完成混凝土的试拌、性能测试或配合比调整和试件成型;第三阶段为实验报告完成阶段,由小组成员在课后讨论、分析实验结果,并完成实验报告。小组合作学习的成效在课程考核中予以重点考虑。竞赛的评分标准和各小组得分及时公开,为大家营造公开、公正的良性竞争环境和氛围,进一步加强诚信品质培养。“诚信、友善、互助、合作”的价值观培养与课程教学内容融合的教学设计见表4。

表4 “诚信、友善、互助、合作”价值观培养的教学设计

价值观培养	教学环节	教学方法	融合方式
诚信	动手操作、实验报告	多次强调	强调不抄袭,如实记录数据
互助	动手操作	实验内容分工	分组实验时完成自己负责的工作,相互配合
合作	课前自主学习 课上实操竞赛	合作学习	完成自己认领的任务,信息分享,实操竞赛中相互配合

三、思政教学成效分析

课程思政建设是课程德育功能的重要组成,是立德树人根本任务的具体落实,其影响深远,意义重大。基于上述对课程思政元素的分析和教学设计,通过在开课过程中的实践,在教学效果和学生学习成效方面产生以下效果:

(1)学生对实验课程的重视程度提高。主要表现在课前预习的学生数量增多,课堂上玩手机游戏、刷朋友圈等现象基本消失。学生在实验课上更主动地观察和分析材料性能,切实理解材料在工程中的作用与重要性。通过责任意识和规范意识培养,学生对待自己的测试结果和实验报告更加严谨和认真。

(2)学生学习的积极性和参与度提高。采用小组合作竞赛模式学习大流动性混凝土配合比设计试验时,教师由指导变引导,学生在集体荣誉感和责任感的激励下,参与资料查阅、初步计算、实践操作等环节,主动学习的积极性得到提高。同时,借助在线投票等小测验或问卷调查有效促进学生的参与积极性。实验后的测试结果讨论环节则可提高学生的注意力。

(3)学生间的合作和交流得到有效促进。改革后课程更注重师生互动。通过分组实验,鼓励小组内学生间的合作与交流。在小组合作学习过程中,学生除完成自己的任务,必须与组内成员合

作,才能完成整个实验项目并获得理想的成绩。同时,在课下的自主学习过程中,有更多学生通过微信、电话等方式向教师提问,师生间的沟通交流明显增多。2020年疫情居家学习期间,这一实验项目更好地联系了分散在全国各地的学生。课程结束后的问卷调查显示,2019年近2/3的学生认为这一项目有效促进了他们的合作与交流,2020年这一比例超过80%(图1)。

(4)学生对土木工程材料的兴趣提升,在分析问题、解决问题的过程中创新能力有所显现。完成实验课学习的学生对参加材料类科技竞赛更加积极,主动联系指导教师,并能将理论课程和实验课程学到的知识、理论、方法等应用于竞赛。

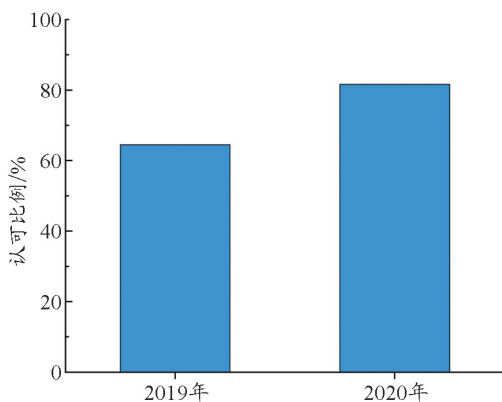


图1 学生认为小组合作学习可以促进学生间合作和交流的比例

四、结语

水泥混凝土配合比设计试验课程以专业培养目标为依托,结合课程的教学内容、特点及对专业培养目标的支撑作用,分析和挖掘课程蕴含的思政要素和德育功能,并与课程教学内容有机融合,完善课程教学设计,结合特定的教学方法与手段,以讲授、讨论、分组实验等不同方式,从职业素养、科学素养和品德修养方面,切实落实立德树人的根本任务。通过课程思政建设,帮助学生树立正确的价值观,使其明确自己的使命担当,培养恪守原则、实事求是、创新进取、追求卓越的工程师。

参考文献:

- [1] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报,2019(9):26-30.
- [2] 苏春,陈斌. 课程思政的素材挖掘、内容组织与教学实践——以《系统可靠性分析与设计》课程为例[J]. 东南大学学报(哲学社会科学版),2019,21(S2):145-148.
- [3] 王光彦. 充分发挥高校各门课程思想政治教育功能[J]. 中国大学教学,2017(10):4-7.
- [4] 谭晓爽. 课程思政的价值内涵与实践路径探析[J]. 思想政治工作研究,2018(4):44-45.
- [5] 李东坡. “课程思政”建设中思政元素的挖掘与运用研究[J]. 高校辅导员,2020(4):19-23.
- [6] 沈振乾,徐国伟,王浩程,等. 工科实践类课程思政之范式研究[J]. 吉林省教育学院学报,2019,35(7):41-44.
- [7] 王立成,董伟. 从我国工程建设新成就视角探讨课程思政教学[J]. 高等建筑教育,2020,29(4):169-173.
- [8] 魏安乐,董强. 面向化工专业的工程伦理教育途径探索[J]. 吉林工程技术师范学院学报,2019,35(8):77-79.
- [9] 夏嵩,王艺霖,肖平,等. 土木工程专业教育中工程伦理因素的融入——“课程思政”的新形式[J]. 高等工程教育研究,2020(1):172-176.

- [10] 刘信星. 浅析铁路工程建设伦理问题[J]. 建材与装饰, 2020(2): 270-271.
- [11] 张立春, 吕弋, 衣晓凤, 等. 在化学综合创新实验教学中引入科学研究的探索[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(12): 191-196.
- [12] 刘永恺, 武嘉. 科学研究方法教育在学科竞赛中的应用[J]. 教育教学论坛, 2019(51): 50-51.
- [13] 何菁, 王伊宁. 诚实: 工程职业伦理规范与工程师职业美德的双重诉求[J]. 昆明理工大学学报(社会科学版), 2019, 19(5): 31-37.
- [14] 蔡小平, 杨文萃, 葛勇. 竞赛模式在《土木工程材料》实践教学中的应用[J]. 哈尔滨工业大学学报(社会科学版), 2014, 16(S1): 135-137.

Teaching practice of ideological and political education in professional experimental classes: Taking the course of mixture design of cement concrete as an example

YANG Wencui, CAI Xiaoping, ZHAO Hui, GE Yong

(School of Transportation Science and Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, P. R. China)

Abstract: Professional experimental course is the effective path for students to develop comprehensive abilities and innovation ability. Taking the course of mixture design of cement concrete as an example, ideological elements including engineer professional quality, scientific literacy, creative ability and values of honesty, kindness, mutual help and cooperation were explored. Considering the teaching objectives, course content and teaching methods, the ideological elements were designed into teaching process to incorporate with the professional knowledge and skills. The teaching practice showed that students paid more attention and showed more enthusiasm to this course. Meanwhile the degree of participation of students and communication between students were improved, and enhanced the students' interests to the civil engineering materials and the ability to analyze and solve problems.

Key words: curriculum ideological and political education; experimental course; ideological elements; teaching design

(责任编辑 周沫)