

以工程材料为核心建筑节能 为导向的应用型人才培养模式的探索

孟云芳^{1,2} 万治清^{1,2} 程淑杰^{1,2} 韩莉^{1,2} 吴瑜^{1,2} 马小平^{1,2}

1. 银川能源学院 土木建筑学院 宁夏银川 750001

2. 宁夏大学 宁夏银川 750021

摘要: 土木工程材料课程是人才培养方案中的一门专业技术核心课。本文基于线上线下互动式教学方式,对课程教学改革和应用技能型人才培养模式进行了有益探索,这种教学方式能有效实现师生的互动和响应,并且在教与学的过程中调动学生积极主动的参与热情,体现课程教学质量的基本要求,并以工程材料为核心,将人才培养与课程结构、课程设置、教材内容科学的紧密联系,有机融合于各门专业课程中,为培养更多能适应智能化土木工程合格的应用技能型人才进行了一些建设性探索和尝试。

关键词: 土木工程材料; 线上线下互动式; 人才培养模式; 教学改革

科技发展与节能减排战略推动下,土木工程行业加速向智能化、绿色化转型。建筑节能对技术人才综合素质要求提高,传统课程体系难满足需求,故需以工程材料为核心,融合建筑节能理念优化课程与教学,提升人才培养质量。工程材料是该专业基础课,关联核心知识与新材料、技术应用。本文在分析当前课程体系现状的基础上,探索以工程材料为核心、建筑节能为导向的应用型人才培养模式,为推动土木工程教育教学改革提供理论支持与实践路径。

1 现状分析

目前土木工程专业在人才培养规格和相应的课程结构、课程内容上欠缺系统深入研究,人才培养规格定位准确度不高,导致课程设置欠科学性;教材部分内容与实践应用有偏差,课程之间内容重复较大、联系紧密性有弊端,不利于学生对知识的综合利用与融会贯通,与实际工程结合没有达到无缝链接,教学模式开放不够灵活,人才培养质量还不能完全满足用人单位的需要。

能源是经济命脉,材料与信息、能源并称现代技术三大支柱,其科学发展推动文明进步,给土木工程技术、教学科研带来新挑战与课题,而科技进步使材料科学充满活力,新型材料成土木工程应用技术核心。因此,培养应用型土木工程技术人才的本科教学,需以工程材料为核心构建知识体系,这遵循特色专业办学、土木工程技术发展材料核心作用

规律及应用型人才培养方针。课程中,施工技术是工程材料使用的经验与总结,结构设计是材料结构研究实践后形成的成熟方法与性能表征。

本文提出以工程材料为核心的知识构成体系。将施工、力学和管理知识在土木工程中的应用有机结合起来,使体系更融会贯通、科学适用,如长江纳百川归海。该体系利于融合建筑节能,克服单门课程独立导致的内容陈旧重复,理清课程弊端,也是解决“大土木”专业课程多、学时重叠致效率低的有效手段;还能“瘦身”教学内容,形成完备专业知识体系,提升学生知识运用能力,契合教育规律与用人单位需求。

2 研究改革内容、目标和拟解决的关键问题

2.1 研究改革内容

1) 结合土木工程行业发展趋势及社会对土木工程人员的素质要求,围绕立德树人的根本任务,聚焦人才培养的核心要素,着力解决教学中的重难点和热点问题,建设共享优质资源。

2) 对教学内容、方法、课堂改革实践、课程质量进行优化组合;土木工程是一门综合性很强的学科,针对材料及建筑节能、土木工程专业新兴热点问题,抓住土木工程专业中教学、课程内容与实践之间的关系,建立核心知识的框架体系如图,形成土木工程专业人才培养的特色,如图1。

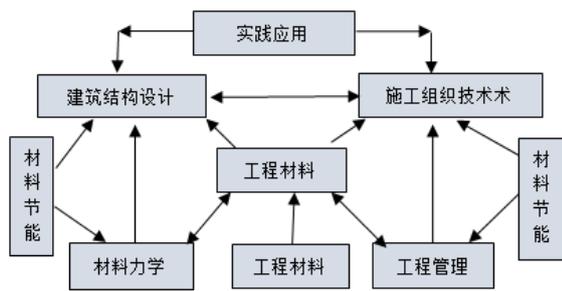


图 1 核心知识的框架体系

3) 究构建土木工程应用型人才培养体系, 需从人才培养、课程体系、实验体系、教学内容体系等多方面着手(应用型人才培养知识体系经日积月累形成, 学生构建知识主体框架后, 吸收其他知识会自觉与之关联), 以完善扩充主体框架, 让学生知识有序积累、相互关联并综合运用。

4) 建立以新材料应用技术, 节能材料开发为主的研究应用型人才培养机制, 提高学生的自主创新能力。新材料及新技术给应用型人才在市场经济社会竞争中创造了良好的机遇。以材料为核心的土木工程专业特色以体现新材料、新结构、新施工方法的研究应用和开发为特色。因此, 在教学过程中, 结合课堂教学内容以及当今科技热点问题, 设计课后科研课题, 建立以新材料应用技术, 节能材料开发为主的研究应用型人才培养机制, 培养学生解决工程实际中难题的思维方式, 并培养学生开发和应用新材料的兴趣, 为学生走上社会后自主创业提供潜意识基因。并将其科研成果引入到学生学习成绩考核体系中。

5) 实现价值塑造、知识传授与能力有机的统一, 融入各课程蕴含的思政元素, 提升课程思政进入课堂的内涵与水平。

2.2 改革目标

本论文结合目前土木工程行业发展趋势以及当今社会对土木工程人员的素质要求, 围绕立德树人的根本任务, 聚焦人才培养的核心要素, 着力解决教学中的重难点和热点问题, 建设共享优质资源; 针对工程材料以及建筑节能、土木工程专业中的新兴热点问题, 构建以工程材料为核心, 建筑节能为导向的土木工程专业知识构成体系。通过构建以材料为核心课程体系实现对教学内容的“瘦身”, 并形成完备的土木工程专业知识体系; 提高学生学习的积极性和学生对知识的融会贯通与综合运用的能力。在以材料为核心课程体系中, 通过加强建筑节能的导向作用, 将节能知识有机的融合于各门专业课程中, 从而达到提高学生的综合素质与市场竞争力, 培

养具有新工科特点的应用型土木工程技术人才的目标。

2.3 需要解决的关键问题

①将工程材料为核心, 建筑节能为导向的土木工程各相关课程体系的建立, 课程内容的重新整合与分配; ②工程材料为核心的土木工程实验: 构建材料力学试验、土力学试验和工程材料试验体系与实施(如框图 2)。③建设土木工程相关案例库及其课件的建设。④对课堂教学新模式采用多角度教学方法, 线上线下互动式(木马课堂、钉钉、微课等)的探讨。

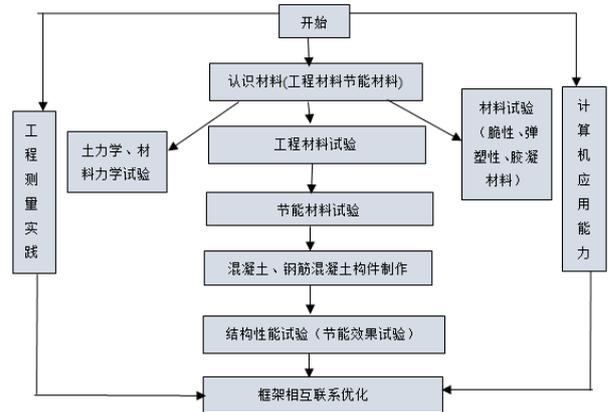


图 2 重新整合后以工程材料为核心、建筑节能为导向的土木工程综合实验体系框架体系图

3 通过课程的建设改革成果

1) 把工程材料作为核心, 建筑节能为导向构成土木工程课程体系, 对教学内容重新分配, 再次编制修订了土木工程材料教学大纲、土木工程材料多媒体教学案例与其配套的试验指导教材;

2) 重新分配编制了以工程材料为核心的土木工程综合实验内容: 土木工程及力学实验、实习教学大纲, 学生实验、实习指导书, 学生实验、实习报告。

3) 对学生的作业和考核过程、学习效果评价的研究报告。

4) 工程材料课程教学中, 采用多媒体互动教学模式与翻转课堂开展活动如: ①利用多媒体教学方法, 教师在上课前进行精心准备, 提出理论的课程讲述的内容、取材现实案例和采集与工程相关的问题, 通过酝酿讨论学生对教师设计的问题提出自己的见解, 鼓励激发学生探讨提出见解和解决问题的兴趣。②与此同时, 在课堂实施过程中, 上课教师再引入已发生事故的实际工程案例作为教训, 分析工程破坏的原因并引以为戒; ③结合工程中出现的材料耐久性及其材料劣

化破坏的问题,通过翻转课堂,分析优化选材、应用环境、施工要求、力学性能和技术人员的责任使命,融入课程思政(如疫情期间武汉建立雷神山医院的故事),让学生了解实际工程对工程材料的要求及材料劣化破坏的主因和严把工程质量的重要性;④如何充分利用现代化的新型智能材料的优势延长建筑物的服役期作为创新突破点,着重向学生推介科研最新进展和各种材料的发明成果,让学生了解国内外相关材料的最前沿材料研究动态,充分激发学生的求知欲,开展废旧建筑拆除的固体废弃物变废为宝的绿色健康环保材料的创新性的研究。⑤教师在教学过程中采用归纳对比、总结以及启发式的教学方法,将工程施工、结构设计、材料力学和工程造价形成系列的相互联系;⑥土木工程材料犹如复杂的中药铺,门类与种类繁多,很多材料的组成与技术性能有共性也有个性(如水硬性胶凝材料),应用的环境却不尽相同,在确定工程结构设计、现场施工和选材时,需要认真对比材料的差异性、工程使用环境,总结归纳这些材料的组成及其相关技术性质,从而确定材料的品种。

5)通过以工程材料为核心,将土木工程各相关课程(力学、施工组织技术、结构设计、工程管理、工程实践)的内容重新整合与分配;教材内容与实践应用相互相成,克服了课程之间内容重复、联系紧密性增强利于学生对知识的综合利用与融会贯通,与实际工程结合达到无缝链接,人才培养质量基本能满足用人单位的需要。

6)将材料、设计、施工、力学和管理知识在土木工程中的应用有机结合起来,以工程材料为核心的知识构成体系基本形成。使整个知识体系更加融会贯通、科学合理适用。克服单门课程自成体系,相互独立所带来的教学内容陈旧、重复堆积,而有利于理清课程间的弊端,改善了“大土木”专业设置下课程多、学时重叠所引起的教学效率低下的弊端,并形成比较完备的土木工程专业知识体系。

4 结语

1)作为高校的教育工作者,不断钻研创新教学方法是我们义不容辞的职责,在教学过程中采用现代化先进的技术手段,正是目前教育技术 AI 智能信息化的发展趋势。在《土木工程材料》课程教学改革中,采用互动式多媒体教学、工程案例分析和翻转课堂和线上线下的模式,相互促进充分发挥了综合教学的相关优势,并且这种新颖的教学模式体现了学生中心的理念,让学生在教师指导下主动、有效、富有个性化的学习,有效激发了学生的学习自觉性和兴趣,对提高《土木工程材料》课程教学水平以及保证教学质量等发挥了重要作用。

2)将材料、设计、施工等知识在土木工程中有机结合,可形成以工程材料为核心的融会贯通、科学合理的知识体系,克服单门课程独立导致的内容陈旧重复,理清课程弊端,实现与实际工程无缝链接,使人才培养质量基本契合用人单位需求。后续课程建设需持续创新、解决问题,力求教学与应用紧密结合,提升企业满意度。

参考文献:

- [1] 韩古月,杨帆.新时期“2+1”下的建筑节能人才培养模式研究[J].产业与科技论坛,2022,21(22):205-206.
- [2] 郑玉丽,陈锬.建筑节能材料专业实验教学中校企深度合作模式探讨[J].科技风,2024,(26):79-81.
- [3] 庞和伟,马颖颖,刘更见,等.建筑节能绿色转型发展研究与策略分析[J].砖瓦,2024,(10):29-32.
- [4] 朱伟.“双碳”目标下建筑节能材料检测存在问题及优化策略分析[J].安徽建筑,2023,30(06):76-77.
- [5] 许一鸣.基于 BIM 技术的居住建筑节能优化策略研究[D].安徽建筑大学,2022.

基金项目:项目号:bjg2023112 由宁夏教育厅高校本科教育教学改革研究与实践项目;团队建设项目:②宁夏回族自治区教育厅《高校黄大年教师团队》(2022-130)。