

“新工科”背景下工科高校“土木工程材料”课程教学优化策略分析

李得建

(西南交通大学土木工程学院, 四川 成都 610031)

摘要: 伴随“新工科”发展战略的贯彻落实,对工科高校开展教育教学提出了更高要求,“土木工程材料”作为土木工程专业学生认识本专业材料相关知识的重要课程应与时俱进地更新教学理念、创新教学方式,提出面向新工科建设的教学方案和教学计划,最终能够为土木工程学子提供优质的教学服务。具体来讲,教师需要了解时代发展趋势、把控行业发展风向,进而能够在尊重学生发展规律、发展需求的基础上推进教学改革进程,从而能够充分调动学生的自主意识,完善他们的知识体系,激发他们的创新意识以及培育他们的职业素养,使其能够成为社会发展所需的新工科人才。如何基于“新工科”背景下优化“土木工程材料”课程教学成效是当前教师们亟待解决的重要议题,本文将围绕这一议题展开深入探究。

关键词: 新工科; 工科高校; 土木工程材料; 课程教学优化策略

伴随社会经济的迅猛发展,我国教育领域不断深化改革战略,各个高校都在推进工程教学改革,旨在为社会发展和国家建设输送高素质、高品质以及高技能的工程人才。其中“新工科”便是当前广泛涉及、影响突出的行业特色教学改革工程,对高校教育发展起着重要的引领作用。基于“新工科”改革视域下,作为传统土木工程工科高校“土木工程材料”课程教师应结合行业发展前景、岗位要求等因素来优化人才培养方案,使得学生在学习课程的过程中能够掌握工程问题解决能力和统筹协调能力。如今,伴随城乡建设政策的不断推进,建筑行业对人才的需求量与日俱增,从而能够从单一技术型、管理型、研究型人才逐步向应用型、复合型以及创新型人才培养过渡。其中“土木工程材料”是土木工程专业中的基础课程,主要涉及土木工程相关材料的基本知识和专业知识,对认识土木工程行业至关重要,其课程内容偏向于理论化,为此,教师多是以讲授和示意为主,对于学生材料应用和创新等能力的培养方面较弱,对学生理解及掌握相关知识的场景化略显不足,最终导致课程教学知识授课程效果良好,但是场景应用成效不佳,对学生后续专业课程的学习产生一定不利的影响。鉴于此,本文围绕“土木工程材料”课程改革展开研究,先分析“土木工程材料”课程特点,再剖析课程教学中所存问题,最后基于“新工科”背景下提出课程教学优化策略,以期对教师们有所裨益。

一、“土木工程材料”课程特点

第一,课程内容太多,涉及多面内容。该课程中不仅包含有无机胶凝材料、砌筑材料、金属材料、沥青等与土木工程相关的上百种材料,并且各个章节之间逻辑性和关联性不强,进而很难通过构建知识网来辅助学生学习。此外,课程中涉及各种定义、概述和术语,虽然学生能够在课堂上掌握,但是很难系统掌握课程知识。

第二,多个学科交叉,内容缺乏层次。工科高校设立的“土木工程材料”课程一般面向的是土木工程学院的本科生和研究生。比如在水泥这节课中,会涉及到很多化学知识,而在钢铁这一节中,则会牵扯到与力学有关的知识。在这一节中,大纲要求学生们在这门课程中,可以运用土木工程材料科学的基本原理,对其进行

识别、表达,并利用文献研究的方法分析复杂的工程问题,但是该课程并未按专业划分重难点,导致主次不明。

第三,理论内容突出,实践教学功能薄弱。土木工程材料都是真实存在可以直观感受的,但教学内容多是以文字描述为主,定义、概念讲解比较复杂。比如在讲解水泥水化、凝结硬化相关内容时,该部分内容在整个课程教学中占据重要地位,对水泥混凝土的性能和使用起着重要作用,其中由于涉及到各种化学反应,因此,具有很强的理论性特征。与此同时,该章节还包括水泥机械性能测试、沥青混合料的高、低温性能测试、马歇尔稳定性测试等内容,具有较强的实用性。为此,教师应全面了解工程背景,将其与工程实际情况结合起来,使得学生能够直观了解材料性能和实际应用之间的关系,同时还能够了解工程实践操作的基本规范,具有较强的检测能力,还可以解决材料的选择、检测、验收、储存等方面的常见问题。

二、高校“土木工程材料”课程教学中所存问题

(一) 教学内容陈旧

传统“土木工程材料”教学内容设置缺少对该学科的前沿性和系统性的考虑,并未有效与新建材、新建筑等最新情况紧密结合,也并未全面对材料与施工、结构之间的联系,土木工程材料的创新研究热点进行深入探讨。其中面向未来是新工科学科建设的重要内容,因此,各个高校应在科研工作中起到引导和引领的作用,在课题中引入土木材料学科的前沿知识和最新技能。例如,在“十四五”规划中对建筑业的低碳环保提出了更高要求,即“加速推进绿色、低碳发展”,因此,根据国家最新的发展计划,建筑业应将减少碳排放量、生态保护和智能建造列为发展重点。教师也需要引入相关内容来让学生清晰了解到行业的未来发展趋势,同时,还可以引导他们探索和思考,将其培养成推动行业发展的综合型人才。

(二) 教学方式单一

“土木工程教材”课程中包含有无机非金属材料、金属材料、有机高分子材料等内容,并且大量的概念、定义、名称需要学生记忆和理解,因此,教师需要与时俱进地更新教学方式,以此来适应新时代发展所需。但是结合笔者的实践调研可知,多数教师在授课时习惯于借助PPT课件或是口头讲解,很少板书内容。其中“土木工程材料”包含有理论内容、实验内容以及实践内容,并且与工程实际紧密相关,传统教学模式则很难彰显该材料的技术性质和应用性能。此外,高校开设“土木工程材料”课程的专业类型较多,对学生所要掌握的预备知识、专业技能有所不同,但是多数教师并未有效根据专业教学特点来制定对应的教学大纲,最终导致学生将课程内容与专业应用联系并不紧密,导致课程教学质量不佳。

(三) 脱离实践教学

“土木工程材料”课程有着显著的理论性、实践性特征,其中课程中包含有理论和实践者两个教学部分,但是现阶段,多所院校采用的“土木工程材料”课程内容安排不够合理,普遍存在重理论、轻实践的问题,将更多的时间和精力投入到理论知识讲解中,并未有意识地锻炼学生的实践技能。由于理论、实践教学比例失衡,进而使得理论知识和实践内容无法系统地讲解完全,使得学生只能浅显地了解土木工程材料这个学科,实现了土木工

程材料“形”的学习,对“体”的掌握不够,使得实践教学脱离理论讲解,最终影响了课程教学效果,无法满足新工科提出的人才培养要求。

三、“新工科”背景下高校“土木工程材料”课程教学优化策略

(一) 教学内容优化整合

“土木工程材料”课程的教学方向应是以锻炼学生实践能力为主,因此,教师在选择教材内容时需要适当提高实践教学比重,同时,还要强化学生理论基础学习,使得学生能够在掌握专业知识的而基础上,能够进行专业实践训练,最终能够提高他们的综合素养。为此,教师应适当调整和优化教学内容,旨在强化学生对土木工程材料共性知识、技能的学习。但是由于课时有限,教师应适当删除应用不够广泛、专业属性较弱的木材和合成高分子材料的相关教学内容,并且适当增加土木工程材料的基本性质、混凝土硬化机理相关的内容。此外,由于金属材料与混凝土损毁机理部分与土木工程检测与加固中所学内容交叉重合,因此,应适当减少这两部分的内容所占比例。针对新型土木工程材料部分内容的教学,教师可以鼓励学生以小组为单位来查阅土木工程材料的最新研究技术、理论成果,并且能够以PPT或者是视频的方式进行小组汇报,这样,既可以深化学生对新型土木工程材料的认知和理解,同时,还可以锻炼学生的查阅能力、提炼能力以及合作能力。基于土木工程材料在不断创新和变化,其标准和规范也会与时俱进地改变,因此,教师需要结合最新国家提出的标准和要求来更新内容、更换重点,从而能够使得教学内容配合政策要求同步更新,最终能够为学生提供丰富且优质的学习素材。

(二) 提高实践教学比重

为了满足“新工科”战略发展下提出的人才培养需求,教师应将理论讲解和实践教学摆在同一教学位置上,增加实践教学比例,从而能够充分彰显“土木工程材料”课程实践性、应用性以及综合性的特征。基于此,教师需要在土木工程材料课程教学中将各个教学环节的内容整合起来,并且使得理论、设计以及实践等内容相互融合和穿插,使得学生能够在实践学习中内化知识,最终可以融会贯通,学以致用。特别注意的是,教师应将实践教学贯穿到整个理论讲解中,用实践操作来展示理论知识,使得抽象、晦涩的知识变得更为形象和具体。为此,教师可以通过与建筑行业合作来联合制定人才培养方案,共同建设课程体系、合作构建实训基地,为实践教学提供基础保障。

首先,教师可以引入案例分析法来开展实践教学,其中教师可以选取与教材内容紧密相关的实践案例,引导学生分析和思考,以此来检验他们对所学内容的掌握程度,并且能够提高他们的案例分析能力和问题解决能力。

然后,高校应积极构建实训基地来开展实践教学。为了能够使得学生在获取知识的基础上学习现场施工技术,锻炼实践操作技能,教师应为他们提供参与施工训练的机会和平台,从而能够激发他们的学习兴趣,最终提高实践教学质量。

最后,除去构建实训基地,有条件的高校还可以构建土木工程实训中心,其中应设置混凝土结构、钢结构、砌体结构、道路桥梁工程等展示区,并且还购入建筑结构模型,这样,在教学理论知识时,便可以带领学生转移到实训中心,使得学生能够直观学习,并且借助现代技术仿真功能来激发学生兴趣,并帮助他们突破学习瓶颈。

(三) 积极引入信息技术

为了能够进一步优化“土木工程材料”课程教学成效,教师还应大胆引入先进技术来构建信息化课堂,其中可以借助PPT课

件、视频动画、图片文字等方式来为学生展示各种土木工程施工技术和施工过程。其中教师应充分发挥多媒体技术的应用优质,其中可以借助沙盘模拟技术、虚拟技术等来让教学内容变得图文并茂、动静结合,或者还可以利用仿真模拟土木工程施工变化,进而能够使得学生获得视听双重享受,充分调动他们的主观能动性。具体来讲,教师应与时俱进地更新教学理念,接纳先进技术,了解最前沿的新媒体、新技术,从而能够使得学生可以借助信息技术来解决实际问题;此外,教师还可以借助信息化网络来更新教学内容,搜集并整合最新的土木工程材料资料,并且以视频或是动画的方式上传到学习平台,并鼓励学生在观看之余能够相互交流。为了实现土木工程材料课程与信息技术的深度融合,教师可以引入大数据管理、物联网技术、BIM技术等,并且能够根据建筑行业最新发展方向和趋势来开设BIM方向课程,从而能够为学生展示材料应用,从而有效激发学生学习兴趣,最终取得预期的教学成效。

(四) 创新课程评价机制

高校“土木工程材料”课程教师应充分认识到教学评价体系的构建与完善对整个课程教学质量所起的重要作用,不仅可以为教师调整教学方案提供参考依据,同时,还可以为学生弥补知识漏洞提供明确方向,最终能够不断提高课程教学质量。基于“新工科”背景下,教师不仅要注重理论知识传授和实践技能训练,同时,还应培育学生创新能力。为此,教师关注学生期末考试成绩之外,还需要观察他们的线上交流、小组表现、作业完成情况、研讨汇报效果,从而能够实现结果性评价与过程性评价的有效统一。其中线上交流表现为网络平台上学生的自学记录、线上提问、回答问题的相关记录;小组表现则包含有学生的小组讨论是否活跃、小组任务是否积极完成等等;研讨汇报则包含有资料搜集整合情况、ppt或是视频制作成效、报告内容专业程度。除此之外,教师还应创新教学评价方式,鼓励学生积极参与到小组评价、同桌互评、个人自评等评价活动中,能够在多种评价过程中认识自我、完善自我以及塑造自我,最终能够启发学生潜能、增强学生自信,强化他们对专业内容的理解和应用,同时,能够提供他们的综合运用能力。

四、结语

总而言之,伴随社会的进步与发展,教育改革工作不断深化,同时提出了“新工科”理念,高校“土木工程材料”课程教师应基于这一要求来构建新型课堂、优化顶层设计,采取新颖且有效的措施来实现这一育人目标,在帮助学生夯实基础知识、锻炼实践技能的同时,还应培育他们的职业素养、创新意识,使其能够成为社会所需的新工科人才。

参考文献:

- [1] 崔冬,徐志洪,赖建中.以新工科需求为导向的土木工程实践课程改革——以土木工程材料课程实践环节为例[J].高教学刊,2022,8(34):4.
- [2] 严敏嘉,张佳敏,何夏萱,等.新工科背景下高校“土木工程材料”课程教学改革——与化学工程与工艺专业课程融合[J].教育教学论坛,2022.
- [3] 赵亮,姚爽,李永强.“新工科”背景下《土木工程材料》教学改革与实践探讨[J].河南建材,2019(4):2.
- [4] 谢娟,阳月明,张永宁.新工科背景下土木工程材料课程教学方法探索与实践[J].科技资讯,2019,17(23):3.
- [5] 崔冬,徐志洪,赖建中.以新工科需求为导向的土木工程实践课程改革——以土木工程材料课程实践环节为例[J].高教学刊,2022,8(34):4.