

智能建造背景下《建筑力学》课程的改革探索与实践

张 凤

(九江职业大学, 江西 九江 332000)

摘要: 建筑业作为国民经济的支柱产业, 正经历从“建造大国”向“建造强国”的转型升级, 这一过程中需要大量具备技术、技能和创新能力的高素质人才。《建筑力学》课程在这一背景下进行了教学改革, 旨在培养学生的力学思维、空间想象能力和工程计算能力, 并引导他们遵守职业规范、注重工程质量安全, 同时培养精益求精和务实创新的工匠精神。教学团队以“够用、适用、兼顾发展”为原则, 结合学生的专业和岗位需求, 对教学内容进行了精简和有机整合, 减少了传统理论授课课时, 引入了工程实例, 增加了仿真计算技术和建筑力学模型制作的课时。通过结构竞赛, 提高了学生理论与工程实践结合的能力。课程模块化设计, 多维度分析学情, 确定了以发展岗位素养为依据的教学目标, 并构建了线上线下联合的“以生为本”的混合教学模式。借助信息化平台, 健全了评价体系, 通过问题引导、课前内容回顾、新课导入、课堂思考、课堂拓展、课后反思等活动, 突破教学重点, 化解教学难点, 培养学生利用力学原理解决实际工程问题的能力, 提升学生的学习进度和质量。

关键词: 智能建造; 建筑力学; 课程教学

一、整体教学设计

建筑力学作为土建类专业的专业基础课程, 主要目的不仅为建筑构件的设计计算提供必要的方法, 更要面向工作岗位的全素质培养。教学团队以“够用、适用、兼顾发展”为原则, 结合学生的专业、岗位需求, 分析学生间的差异化学情, 进行建筑力学的教学改革。注重基础性、实用性、科学性。根据高职学生的特点, 在保持知识完整性和系统性的前提下, 对教学内容进行精简和有机整合, 减少传统理论授课课时, 引入工程实例, 增加仿真计算技术结合建筑力学模型制作课时。依托结构竞赛提高学生理论与工程实践结合的能力。

(一) 对接专业需求, 建立模块化课程

课程模块秉承“以生为本”的设计理念, 依据建筑工程技术专业人才培养方案及建筑力学课程标准进行重构, 教学过程基于方仓医院的一榀屋架为对象进行结构计算。采用项目化贯穿整个教学实施, 着重培养学生对实际结构的分析能力, 增强其解决实际工程问题的能力, 提升职业操守以及工匠精神。

桁架结构广泛应用在现代建筑中, 其结构计算在教学活动中是保证构件安全、结构正常使用的重要环节, 也是进行力学知识传授和工匠精神渗透的主要方式之一。

(二) 多维度分析学情

前置课程为《建筑工程制图与识图》《建筑材料》, 同期开设了建筑 CAD, 大部分学生掌握了一定的概论、制图规则、材料性能的知识。并掌握了识图技能。通过前期静定梁、静定刚架结构计算, 能准确绘制计算简图, 了解其受力特点。极少数学生能对各种体系的反力进行计算, 力学知识扎实、学习能力强, 能帮助老师带动同学进行学习探究。

发展水平:

建筑工程技术专业学生, 男性居多, 性格粗犷、不拘小节, 倾向于实践教学, 对倾向于感观教学、现场教学、实训教学, 并对如何解决实际工程问题也有着较为浓厚的兴趣。

通过对静定桁架结构计算模块的学习, 借助力学模型, 运用力学系统化理论分析桁架的受力, 建立系统外力与内力之间的关系, 讨论结构与构件在荷载作用下的强度、刚度及稳定性的计算方法。发展学生动手能力、创新能力、运用力学知识解决实际问题的能力。及对岗位职责和职业操守的渗透。

(三) 以发展岗位素养为依据, 确定教学目标

依据学情分析、建筑学科核心素养及岗位要求确定通过桁架结构计算学习, 素质目标为提升社会责任感, 感受工匠精神, 培

养职业道德; 知识目标为通过桁架力学模型的制作, 抓住反映事物本质的因素, 找到结构受力特点, 选择正确的求解方法; 能力目标为通过力学模型的仿真计算, 能计算结构的支座反力和内力, 并进行结构的安全性验算。

(四) 线上线下联合构建“以生为本”的混合式教学模式

依据课程定位制定了“线上线下”的混合式教学模式。视学生为教学主体, 在教学模式中增设了互动模块, 在强化学生主体素养的同时, 更能够推动学生个性化发展, 有益于健全学生身心。融合新技术和新理念, 利用信息化平台进行线上投放资源, 设置课前预习, 问题讨论环节, 课中进行问题分析, 解决问题、课后进行练习巩固。形成了线上, 线下混合式教学策略。层层递进完成具体教学任务。

通过问题引导、课前内容回顾、新课导入、课堂思考、课堂拓展、课后反思依次递进达到六个具体活动突破教学重点, 化解教学难点, 混合式教学将传统教学优势和网络学习资源更好等融合为一体, 培养学生具备利用“力学原理”达到“解决实际工程问题”的能力。从而提升学生学习进度和学习质量。

二、教学实施过程

(一) 整体实施流程

静定桁架受力模块围绕一榀屋架实例展开支座反力求解, 内力分析, 安全性验算教学。实施“线上线下”混合式教学模式, 通过模型制作实践课程, 进一步提升力学素养, 围绕高职教育“技能型人才”的理念, 依据学情, 结合岗位需求、借助信息化手段进行个性化教学, 使学生在教学中提升力学素养、创新表达、职业操守和工匠精神等核心素养。

本次教学基于学生思维习惯、学习规律、基础能力等因素, 将线上与线下、学习与练习、学习与创新、学习与比赛相结合。实现“教学内容模块化、课程思政内涵化、教学方法项目化”, 促进学生主动学习, 反思学习, 理论与实践结合学习。

(二) 具体实施过程

授课时, 始终采用任务驱动法。按课前、课中、课后三阶段六个环节进行展开。简称“三段六环”。

1. 课前导学, 激发兴趣; 静定桁架在屋架、桥梁中多有使用, 课前利用信息化平台分享资源, 让学生感受桁架结构发展历史, 感受桁架结构的受力特点, 既而激发学生的学习兴趣。激发学生主动学习的热情, 引入话题讨论, 探究桁架结构受力本质。

2. 情景创建, 任务驱动; 针对课时安排, 展示相关工程实例, 或通过生活小实验。以学生为主体, 设置任务情景, 渗透学习目标。

驱动教学。

3. 案例教学, 任务训练; 任务驱动后分层教学, 相对简单需要识记的内容通过线下讨论, 消化吸收, 教学重难点需由教师引导, 师生共同推进, 逐个击破, 完成教学目标。

4. 成果展示, 任务完成; 通过课堂思考的讨论, 不断增强学生团队合作的意识, 并在授课时通过引入工程中一些偷工减料、以次充好的实例, 融入了职业道德和职业操守的思政元素, 提升学生的职业素养。引入中国建造, 展示建筑业的精彩纷呈, 展示从业者的精湛技艺, 树立民族自信心, 为培养学生正确人生方向, 建立人生目标, 加强核心竞争力。培养劳模精神, 精益求精的工匠精神。

5. 课程延伸、任务拓展; 对于接受能力强的学生, 举一反三, 辩证分析, 引导学生结合发展历程梳理桁架结构受力特点, 提出进一步任务, 受力图的绘制会给结构设计提高怎样的帮助, 提高站位, 进行课程延伸。

6. 课后反思, 完善考核; 课前规划, 课中实施, 课后总结反思。针对课前课中课后的学生学习过程, 学习状态, 学习效果的收集和分析。不断反思和调整课程安排。并以事实为依据, 以目标为标尺, 逐步完善对学生的考核与评价。

三、教学实施成效

(一) 从构件计算到结构分析, 岗位素养稳步提升

通过静定桁架的反力计算、内力分析、安全性验算等内容学习与实践, 形成了结构计算的知识框架, 熟知了桁架结构的受力特点, 掌握了计算方法。会利用信息化技术进行仿真计算, 对构件进行安全性验算。并在建筑力学实践中提升了学生创新能力、职业素养、工匠精神。学生的社会责任感、人生目标、职业荣誉感也有了更清晰的人生, 审美素养稳步提升。近几年的学生专业素质明显提高。在省、校各级专业技能比赛中取得了骄人的成绩。

(二) 适应新的教学模式, 职业素养显著提高

混合式教学模式, 减少了传统理论课时, 增加了实训课时。授课时以一榀屋架为载体, 进行理论计算, 仿真模拟, 实训操作。为建筑工程技术专业提供岗位需求的特色课程, 并充分尊重学生的个体差异, 关注学生的个性化发展, 借助信息化教学平台记录学生的成长档案, 数据显示, 学生的职业素养与知识理解能力得到大幅提升。通过几届学生发现, 这种教学模式下, 学生的综合素质及理论知识都有了明显的提升。

(三) 理论与实训同频共振, 育人效果增强

静定桁架理论部分提供了构件的计算方法, 实训部分培养学生的创新能力, 现对学生的价值引领以及提升学生对思想政治理论的认识, 让思政教育能够真正地融入到课程当中, 为培养学生正确人生方向, 建立人生目标, 加强核心竞争力, 让学生的学习状态更加积极饱满。实现了知识目标和素养目标的共振, 育人效果增强。

四、特色与创新

(一) 教学内容创新

在建筑力学的传统教学中, 是按受力特点和类型来进行的, 现在的大多数教材内容也是按照这种方式组成的, 这可能会给学生在以后的工作当中带来一定的困惑, 就是他学了很多知识内容, 但对于某一特定的构件和结构类型, 他可能不清楚到底是用到哪些知识点。针对这种现象, 我们课程组对教学内容进行了重组, 以工作任务为导向, 按照构件和结构类型设置若干个专题展开教学, 对其受力的全过程进行计算分析, 从而有利于学生更好地适应以后的工作任务的要求。

(二) 实践教学方法创新

众所周知, 力学内容大部分比较枯燥、生涩难懂, 很多学生学习积极性不高, 上课也听不懂, 久而久之, 也就不愿意上力学课。考虑到这个方面, 我们提出在课程教学中减少理论原理的讲解, 增加实践教学的比例, 并且创新性地 will 生活中的力学小实验、简易结构模型制作以及计算机软件仿真分析相结合, 增加了实践教学的层次和方式, 提高了学生的学习积极性, 也有利于开展分类教学。

(三) “岗课赛证”深度融合

基于建造师、施工员等行业岗位的能力要求, 以及“1+X”相关职业技能等级证书的专业能力要求, 在课程教学中重点突出这部分内容。另外, 在学院内开展结构模型制作竞赛、BIM 结构设计竞赛, 并择优参加省级、国家级“结构设计大赛”“结构设计信息技术大赛”等, 提高学生解决实际工程问题的水平。通过以上方式的融合, 实现课程教学与专业证书、专业能力与岗位能力的零距离对接。

五、教学反思与改进

(一) 教学反思

课程资源还不够丰富, 本课程组提出按照构件和结构类型设置专题展开教学, 目前缺乏这种类型的教材;

对学生的学习过程管理不足, 学习效果的监督力度不够;

教师运用各种信息化教学手段还不够熟练, 部分学生对于线上学习也不够积极主动。

(二) 教学改进

1. 进一步提高信息化教学水平, 完善线上教学模式; 建筑力学课程教学采用的是“线上线下”混合式教学策略, 线上线下联合构建“以生为本”的互动式教学模式, 服务学生个性化发展、差异化成长, 需要海量的优质教学资源, 全面提升学生力学素养与岗位认知。

2. 深度关注学生的学习过程, 加强监督与考核; 通过信息化平台收集学生学习过程数据, 但这些手段无法记录学生的学习深度和学习效果, 这就需要教师构建更加完善的监督和考核机制。

六、结束语

《建筑力学》课程的教学改革在智能建造背景下取得了显著成效。通过从构件计算到结构分析的教学实践, 学生的岗位素养得到了稳步提升。混合式教学模式的实施, 适应了新的教学需求, 显著提高了学生的职业素养。理论与实训的结合, 增强了育人效果。教学内容、实践教学方法以及“岗课赛证”的深度融合, 展现了教学的特色与创新。然而, 教学资源的不足、学习过程管理的不足以及信息化教学手段的不熟练等问题仍然存在。未来的教学改进将集中在提高信息化教学水平、完善线上教学模式、深度关注学生的学习过程以及加强监督与考核等方面, 以期达到更高效的教学效果, 全面提升学生的力学素养和岗位认知。

参考文献:

- [1] 佚名. 建筑力学(第2版)大中专理科建筑[M]. 中国建筑工业出版社, 2022.
- [2] 方玲.《建筑力学》课程教学方法改革的研究与实践[J]. 佳木斯教育学院学报, 2021, 037(010): 98-99.
- [3] 李璐. 工学结合育人机制下建筑力学课程改革实践与探索[J]. 知识文库, 2023(20).

本文系江西省省级教改课题: 2023年度江西省省级教改课题青年项目《智能建造背景下土建类专业信息化学习共同体的研究与实践》(项目编号: JxG-23-59-6)。