

# 智能建造专业校企合作人才培养模式的研究

范鹤<sup>1</sup> 王天韵<sup>1</sup> 刘庆东<sup>2</sup> 李一婷<sup>3,4</sup>

(1. 沈阳工业大学建筑与土木工程学院, 辽宁 沈阳 110870;

2. 中国建筑东北设计研究院有限公司, 辽宁 沈阳 110002;

3. 大连理工大学城市学院, 辽宁 大连 116600;

4. 浅蓝(辽宁)科技有限公司, 辽宁 大连 110000)

**摘要:**随着“智能建造”理念的提出,人工智能、大数据、物联网、工业互联网和5G技术与建筑行业的融合越来越深入,促进了我国建筑行业可持续、绿色化发展。为了进一步提升智能建造专业人才培养质量,高校要全面推进产教融合、校企合作,联合企业共建实训基地;邀请企业开发专业教材,提升智能建造专业教材质量,提升学生实践能力;积极构建工学结合人才培养模式,聘请企业建筑师担任兼职教师;培养“双师型”教师,组织教师深入建筑企业挂职锻炼,提升他们实践能力;推广“1+X”证书制度,邀请企业建筑师参与培训,提升智能制造专业校企合作人才培养质量。

**关键词:**智能建造专业;校企合作;人才培养;现状与对策

高校要立足新工科背景,积极优化智能建造专业人才培养模式,把校企合作战略延伸人才培养中,整合校企优质教育资源,联合企业建立智能化、专业化实训基地,引进BIM技术、装配式建筑等设备,聘请企业建筑工程师担任兼职教师,组织智能建造专业教师深入企业挂职锻炼,培养“双师型”教师,把建筑岗位技能融入教学中,从而提升实践教学质量,为学生树立良好职业榜样,进一步提升智能建造专业人才培养质量。

## 一、高校智能建造专业构建校企合作人才培养模式的必要性

### (一)有利于完善专业课程体系

随着我国建筑行业迅速发展,人工智能、区块链和云计算等新技术逐步融入建筑设计、施工、工程造价和质量控制等工作中,潜移默化中改变了建筑业发展模式。校企合作有利于促进建筑行业发展与智能建造专业的衔接,督促学校积极与建筑企业合作,把企业建筑设计、施工方案设计、智能运维与管理等新理念、新技术融入专业课程体系中,促进岗位技能、行业标准和专业教学的衔接,从而完善智能建造专业课程体系。

### (二)有利于提升学生岗位胜任能力

智能建造专业涵盖了《工程力学》《结构设计原理》《物联网和人工智能》《建造机械控制原理》《BIM技术基础》和《混凝土结构设计原理》等课程,实践性比较强,对学生综合能力要求比较高。校企合作融入高校智能建造专业有利于深化产教融合,督促企业聘请企业建筑设计师担任兼职教师,让学生跟随企业导师学习建筑设计、建筑施工等岗位技能,让他们更好地掌握BIM技术、装配式建筑设计等岗位技能,有利于满足企业智能建造专业人才需求,还可以提高学生岗位胜任能力和就业竞争力。

### (三)有利于提升校企合作育人质量

首先,校企合作人才培养模式有利于拓展校企合作方式,便于高校联合企业建立智能建造专业高水平实训基地,引进企业先进工程设备、装配式建筑模型等,改善智能建造专业实训环境,加快构建理实一体化教学模式,从而提升该专业教学和人才培养质量。其次,校企合作有利于为学生创造更多实习机会,让他们定期深入建筑企业、智慧工地学习,培养他们遵纪守法、严谨认真、实事求是、爱岗敬业、吃苦耐劳和开拓创新的良好职业道德素养,从而提高智能建造专业人才培养质量。

### (四)有利于促进教师专业能力发展

校企合作育人模式不仅为学生提供了提升岗位实践能力、工匠精神的“舞台”,还为智能建造专业教师提供了学习平台,督

促他们不断学习智慧建筑、BIM技术、装配式建筑等行

业新理念,增强他们的终身学习意识,从而丰富他们的专业知识储备,提升他们的专业能力。同时,校企合作育人模式有利于督促智能建造专业教师积极深入企业挂职锻炼,锻炼他们建筑设计、施工等实践能力,助力他们成长为“双师型”教师,促进他们专业能力发展。

## 二、高校智能建造专业校企合作人才培养模式发展现状

### (一)智能建造专业课程体系不完善

近几年来我国建筑行业趋向于绿色节能、智能化发展,建筑人才需求也在发生变化,由于高校智能建造专业教材更新周期比较长,导致部分专业课程滞后于建筑行业发展,缺少关于智能建造、装配式建筑等内容,专业课程体系有待完善。高校智能建造专业校企合作局限于订单式人才培养、顶岗实习上,没有延伸到专业课建设上,导致建筑行业标准、岗位技能和专业课程的脱节,影响了学生建筑实践能力培养。

### (二)师资队伍建设不健全

智能建造专业属于新兴专业,很多教师都是从土木工程、制造类专业转行而来,对智能建造、装配式建筑等缺乏深入了解,无形中影响了专业课教学质量。但是高校却不太重视教师专业能力发展,缺乏常态化培训机制,没有定期组织教师深入企业进行挂职锻炼,影响了教师实践教学能力发展。很多高校构建工学结合人才培养模式不完善,忽略了聘请企业高级技术专家、施工技术人员担任兼职教师,缺乏高水平专兼结合的教师队伍,影响了智能建造专业教学质量。

### (三)校企合作科研基地建设滞后

高校在智能建造专业产学研基地建设上的资金投入有限,只是引进基本的建筑材料、建筑设计软件和建筑模型,忽略了与当地建筑企业联合建立产学研基地建设,实训基地教学项目和企业岗位技能脱轨,难以服务智能建造专业实训教学。同时,智能建造专业实训基地设备更新不及时,缺少VR设备、虚拟仿真实训系统等先进设备,实训环境不容乐观,影响了智能建造专业人才培养质量。

## 三、智能建造专业校企合作人才培养模式构建路径

### (一)校企共建产学研实训基地,提升实训教学质量

高校要立足智慧建筑发展大背景,坚持以就业为导向,联合当地建筑企业建立高水平产学研一体化实训基地,进一步改善智能建造专业实训教学环境,为提升实训教学质量奠定良好基础。

首先,学校要联合企业共同出资建立智能建造专业产学研一体化实训基地,引进建筑企业先进的建筑设计软件、虚拟仿真实验系统和装配式建筑模型等,改善实训基地软硬件设施,满足智能建造行业实训教学水平。例如校企可以共建装配式建筑实训室,引进不同类型装配式建筑材料,模拟各个建筑单元设计过程,再把各个建筑单元组装起来,让学生提前了解装配式建筑,从而提升他们的实践能力和创新能力。其次,校企双方还要促进产业、教学和科研项目的对接,积极引进企业绿色建筑设计方案、BIM技术,设立实验室,让智能建造专业师生参与建筑企业重点项目研发,进一步完善产学研一体化人才培养模式。

#### (二) 校企联合开展专业教材,拓展教学内容

建筑行业日新月异,人工智能、计算机科学、云计算和VR技术在建筑行业的应用越来越广泛,对智能建造行业从业人员信息化素养、岗位实践能力和创新能力等核心能力提出了更高要求。高校要立足这一就业形势,把校企合作延伸到专业课程体系建设、课程开发,进一步促进建筑行业标准、岗位技能标准和智能建造专业课程标准的衔接,明确该专业课程群建设、教材开发方向,进一步完善课程体系,提升人才培养质量。例如学校可以邀请企业参与智能建造专业课程体系,由企业专家对专业课进行评估,明确课程之间的衔接,促进学科之间的交叉,避免同一知识点重复性讲解,优化课程资源配置,并灵活融入企业建筑设计、建筑模型、BIM软件操作视频和智慧建筑设计方案等内容,进一步完善智能建造专业课程体系,及时更新专业课教学内容,让学生及时掌握建筑行业新技术,提升他们综合能力。此外,学校还要邀请建筑企业参与活页式教材开发,由智能建造专业教师和企业建筑设计师、工程监理和施工人员联合开发活页式教材,把企业建筑钢结构设计、混凝土结构设计、BIM建筑模型、绿色建筑模型和装配式建筑案例等融入活页式教材中,并配置企业真实案例图片或视频,根据学生掌握情况灵活增减活页教材内容,帮助他们更好地理解并掌握智能建造、智慧建造相关技能。

#### (三) 构建工学结合人才培养模式,提升学生岗位实践能力

高校要积极与当地建筑学会、建筑企业开展协作育人,工学结合人才培养模式,进一步完善校企合作人才培养模式,提升智能建造专业人才培养质量。首先,学校要积极邀请高级技术专家、建筑工程师等企业专家进校园、进课堂,让他们把智慧建筑、智能建造等一线岗位技能融入智能建造专业教学中,让学生跟随企业师傅学习智能建造技术,从而提高他们的岗位实践能力。例如企业师傅为学生讲解人工智能、虚拟仿真技术、大数据和计算机编程等技术在建筑绘图、建筑结构设计、建筑施工等环节的运用,并带领学生利用这些新技术构建建筑模型、模拟建筑施工过程,进一步提升学生实践能力和创新能力。其次,学校要每个学期安排学生前往建筑企业实习,让他们提前参与建筑工地工作,让他们跟随企业导师学习岗位技能,培养他们吃苦耐劳、爱岗敬业、实事求是、遵纪守法、追求卓越的良好职业道德素养,从而提升他们的就业竞争力。例如学生在建筑工地可以跟随企业导师学习智能测绘、装配式建筑技术,向企业师傅学习智能建造技术,参与建筑项目施工,积累智能建造施工经验,提高就业竞争力。

#### (四) 培养“双师型”教师,提升教师专业能力

随着智能建造行业飞速发展,人才需求量也逐年增长,企业对从业人员专业知识、实践能力、创新能力和工匠精神的要求也在不断提高。教师不仅是传授智能建造专业知识,主体,还是智能建造专业学生的职业榜样,因此,高校要重视教师专业能力发展,培养“双师型”教师,提高教师的专业知识和实践能力,让他们

为学生树立良好榜样。第一,高校要健全教师培训制度,定期邀请建筑设计师来校举办讲座,让他们把智能建造行业新技术、新理念传递给智能制造专业教师,激发教师们的创新思维、丰富他们的专业知识储备。例如建筑设计师可以为教师讲解BIM技术在建筑设计、建筑施工、安全监理和施工质量控制环节的运用,以及虚拟仿真技术在混凝土建筑、桩基抗震实验中的运用,并讲解企业施工案例,提升智能建造技术专业教师信息化素养和专业知识。第二,学校要定期安排智能建造专业教师深入建筑企业挂职锻炼,既可以丰富他们的建筑行业实践工作经验,又可以提升他们的良好职业道德素养。智能建造专业教师可以在建筑企业学习装配式建筑设计与组装,参与建筑一线施工,不断提升个人实践能力,并把这些岗位实践内容融入专业课教学中,成长为“双师型”教师,进而提高智能建造专业人才培养质量。

#### (五) 建设“1+X”证书制度,提升人才培养质量

高校要积极推进“1+X”证书制度建设,把智能建造行业相关职业技能等级证书融入专业课教学中,促进行业标准和专业课程标准、人才培养标准的融合,鼓励学生积极考取职业技能等级证书,从而提升他们的职业核心技能。例如学校可以组织智能建造职业技能等级考试培训,邀请企业建筑工程师担任培训讲师,让他们为学生讲解智能建造师一级、二级、三级考试内容,并为学生讲解相关理论与实操题目,让他们了解土木工程、建筑设计与计算机科学技术、人工智能技术的融合,鼓励他们积极考取相关职业技能等级证书,提高他们的就业竞争力。此外,学校还可以联合企业编写建筑行业职业技能等级证书培训资料,组织模拟考试,丰富学生专业知识储备,提高他们考试通过率,进一步提升他们的综合能力,培养更多优秀智能建造专业人才。

#### 四、结语

总之,高校要立足智能建造行业发展趋势,转变智能建造专业教学理念、人才培养理念,全面深化产教融合、校企合作,构建校企合作人才培养模式,邀请企业参与智能建造专业课程群建设,完善课程体系,积极开发活页式教材,培养“双师型”教师,把智能建造岗位技能融入专业课教学中,校企共建智能化、专业化实训基地,引进企业先进设备,提升学生实践能力。同时,学校还要积极推进工学结合教学模式,让学生跟随企业导师学习,落实“1+X”证书制度,全面提高智能建造专业人才培养质量。

#### 参考文献:

- [1] 张美亮,张军侠,何忠茂.面向智能建造的多专业实训教学体系重构路径[J].高等建筑教育,2022,31(02).
- [2] 牛恒茂,牛建刚,李仙兰等.智能建造(技术)专业人才培养调研分析及人才培养路径探索[J].高教学刊,2022,8(15).
- [3] 黎小英,陈忠源,林伟.应用型本科院校智能建造专业实验室建设初探[J].吉林农业科技学院学报,2023,32(02).
- [4] 姜景山,何培玲,赵廷喜等.新工科背景下智能建造专业复合型人才培养的探索[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(01).
- [5] 庞崇安,项鹏飞.智能建造专业群创新型人才培养实践教学体系研究[J].高等职业教育(天津职业大学学报),2021,30(06).

基金项目:辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(辽教办(2022)160号);辽宁省一流本科课程(辽教办(2022)302号);辽宁省教育厅资助项目(辽教办(2023)53号)。