

# 产教融合背景下基于知识图谱的课程实践教学改革创新 ——以工程管理专业《房屋建筑学》为例

金 昊 严小丽 王 英

上海工程技术大学 管理学院 上海 201620

**摘要:**产教融合的背景下,学科基础课程也需要结合专业人才培养的定位和目标,进行课程改革。在理论课程体系中,融入基于知识图谱的实践教学模块,形成理实一体的课程教学设计是突破学科基础课程传统授课模式的有效途径。以工程管理专业的《房屋建筑学》为例,通过对实践教学模块的定位、内容整合及教学设计,形成了以知识图谱为线索,以课内外“双元”实践教学为特色的线上线下混合式课程改革方案,激发了学生的学习兴趣,取得了良好的效果。

**关键词:**房屋建筑学;知识图谱;产教融合;理实一体;线上线下混合教学

## 引 言:

十九大和二十大中,特别强调了产教融合对高等教育的意义,对地方性高校而言,产教融合也是各专业定位和人才培养模式创新的必经之路。然而,课程体系中的学科基础课,由于开设学期早,基础理论知识内容较多,在专业产教融合改革中面临着不少的困惑。以工程管理专业《房屋建筑学》课程为例,既有房屋建筑设计、施工知识点教学的要求,又需要考虑产教融合对学生职业发展能力的提升,这就对课时有限的学科基础课程,在课程的定位目标、教学设计、创新激励等方面都提出了新的挑战。

而课程知识图谱为此提供改革的思路。丁国富<sup>[1]</sup>等人通过分析新工科背景下产教融合的重要性,提出了基于知识图谱的课程体系构建模式,强调了AI技术与知识图谱在混合式教学中的应用,可以满足学生的个性化学习需求,促进教学质量和效率的提升。黄焕等<sup>[2]</sup>针对“Java程序设计基础”课程,探索了基于知识图谱的“一体两翼”模块化教学实践,通过重构知识体系,实现了理论、实践、思政一体化的教学模式,有效解决了传统教学中的问题,提升了学生的计算思维和实践创新能力。刘立国<sup>[3]</sup>等人利用知识图谱技术,针对雷达情报处理与运用综合实践课程的挑战,设计了知识体系构建方法,提高了实践教学效果,为复杂知识体系的教学提供了新思路。刘双<sup>[4]</sup>等人通过将人工智能和知识图谱应用于混合式教学,构建了适应性更强的教学模式,旨在提高学生自主学习能力和学习效果,反映了教育数字化背景下课程改革的新方向。

通过对现有文献和课程改革方案的梳理,可以看到,通过课程知识图谱与专业知识图谱的衔接,能够实现专业产教融合育人目标贯彻于学科基础课程之中,引领学科基础课程的建设。同时,课程知识图谱的应用,也能够理论讲解基础上,增强学科基础课程的实践教学,实现理实一体的课程教学设计,为激发学生创新思维提供有效支持。

## 一、《房屋建筑学》实践教学改革的背景及存在的问题

### (一)《房屋建筑学》课程改革背景

《房屋建筑学》是建筑、土木及工程管理等诸多专业的学科基础课,是培养学生认知房屋建筑构造、设计及建造要求,提供专业入门基础技能的一门课程。从知识点构成来看,通过该课程的修读,能够为参与房屋建筑设计、施工、管理的各专业人才提供共同的专业认知基础,但是,由于各专业人才分工和职能不同,仅仅获得建筑构造的基本概念是完全不够的。因此,以教材为基础的理论知识讲解,所带来的同质化的课程教学,不仅难以激发学生的兴趣,也难以满足各类专业、每位学生个性化的学习要求。

### (二)工程管理专业《房屋建筑学》课程改革存在的问题

工程管理专业的主要立足点是“工程”+“管理”。通过产教融合调研,工程管理专业需要面向工程咨询与管理、项目开发与融资等行业企业,培养具备“数字化、智能化、绿色化、国际化”视野和专业技能的人才。《房屋建筑学》的课程建设目标必然需要服务于专业定位。

因此,如何凸显《房屋建筑学》的“工程管理”育人特色,成为了课程对接专业产教融合目标的主要课题。

从专业面向的行业来看,必要的理论知识点作为“行业通识”是必不可少的,但是工程管理也有其必备的技能点,尤其是随着产业现代化的发展,BIM技术在工程项目全生命周期中的应用,得到了快速的发展和推广,成为工程管理专业人才培养必备的技能。有鉴于此,《房屋建筑学》的课程改革需要以基本理论知识为底色,以“产教融合”的实践教学作为课程改革的突破口,进行“理实一体化”教学组织和设计,才是实现学科基础理论课教学目标的有效途径。

### (三)工程管理专业《房屋建筑学》实践教学改革的目標

工程管理专业的《房屋建筑学》针对产教融合面向的行业企业,结合后续重点课程体系,形成以产业信息化为契机,以课程“知识图谱”为基础,着力打造理实一体、分层渐进、创新激励式实践教学体系。《房屋建筑学》的实践教学以提升学生专业综合竞争力为目标,以课程为立足点,坚持社会主义核心价值观传承,运用线上线下相结合的混合式实践课程教学方式,借助产

教融合与专业竞赛的激励,构建包括房屋建筑识图精进、BIM建模在内的多维度、多阶段、多层次实践教学培训体系,为专业知识图谱中的后续核心课程教学培养识图和BIM建模的实践能力,为学生探索并实现其职业规划,提供通往专业化发展和创新创业的桥梁。

## 二、基于知识图谱的《房屋建筑学》教学模式创新

借助产业的牵引力,《房屋建筑学》依托专业知识图谱,借助AI辅助在线课程知识图谱,秉承以学生为中心的教学理念,采取“产—教—训—赛—创”五环相扣的创新教学模式(如图1),培养学生对专业知识的个性化探究动力,提升学生创新实践能力。

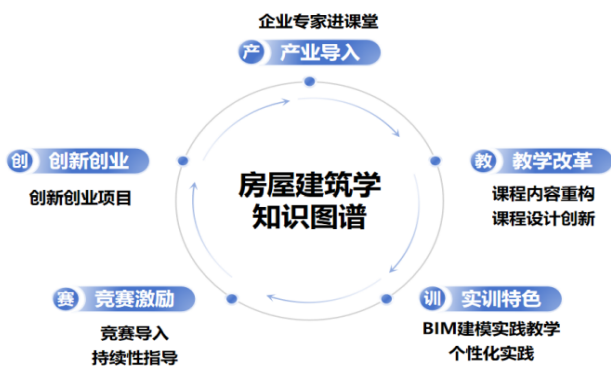


图1 基于知识图谱的《房屋建筑学》教学模式

在《房屋建筑学》课程改革中,实践教学是重要地突破口,建立与课程知识体系相融合的实践教学体系既是提升课堂教学质量的手段,更是实现产教融合教学目标,提升学生综合素养的关键路径。

## 三、基于知识图谱的《房屋建筑学》实践教学改革创新的方法

### (一) 构建《房屋建筑学》内外二元实践教学框架

#### 1. 理实一体的课内基础实践教学

《房屋建筑学》课内实验基础性强,在课时受限的情况下,需要围绕课程特点与应用型人才培养目标,对课内实验内容进行持续性更新优化与重塑,抓住重点,去粗取精,建立以生为本,以目标为导向的,能够支撑专业核心培养目标的课程教学框架(图2)。

#### (1) “项目化”重构课内实验内容

将知识图谱作为课内实验内容的重构的突破口,根据课程实践教学目标,以产教融合项目案例为内容,开发与各理论知识模块之间的联系的实验项目,在“项目化”的课内实验环境中,加深对理论知识的理解、提

升实践素养能力。例如在民用建筑构件详图及构造设计教学模块,以线上线下混合式“项目演示+操作实验”,培养设计与BIM建模的基础能力。

#### (2) “嵌入式”理实一体内容衔接

以知识图谱为牵引,将“项目式实验”,以“跨课程知识点对接”方式嵌入专业核心课程体系,通过“知识点”上挂载的实验教学资源、训练项目,结合学科竞赛的创新应用,与前期导入课程、后续支撑课程形成全面衔接,从而融入专业核心课程体系。

#### 2. 搭建个性化课外创新实践探索桥梁

基础性的课内实验以真实案例作为引导,来激发学生的学习热情;而在知识图谱基础上,开发出的进阶实践模块——“创新实践”模块,则搭建了以《房屋建筑学》为起点,衔接专业核心课程群的个性化、探究式实践教学平台,为培养多元化、前沿性、创新型人才提供桥梁。

#### (1) “课内课外”相结合,突破实践的时空限制

课内实验必修模块,具有较强基础性,但后续课程如造价管理、项目管理等对基础知识和技能有不同的应用侧重,需要更多针对性训练。为此,课程组通过课内实验激发学习兴趣,引导学生自主选择课外相配套的“创新实验”模块,形成“课内必修基础实验”+“课外选修创新实验”相结合的方式,突破课程时空限制,为学生后续课程的学习搭建“桥梁”。

#### (2) “课程竞赛”相衔接,引导学生创新探索

与“课内必修基础实验”不同,“课外选修创新实验”有更明确的竞赛辅导倾向,可推荐参加BIM系列、房地产策划大赛等行业认可度较高的竞赛,或者指导与建筑信息化相关的创新创业活动,从而形成以课程为起点,为毕业论文、职业发展、创新创业等专业产教融合活动,提供“桥梁”性质的实践培训。

### (二) 基于课程知识图谱创新实践教学方法与手段

#### 1. PBL综合实验

构件设计是《房屋建筑学》的核心内容,理实一体的PBL综合实验,通过在课程知识图谱基础上提炼“问题图谱”,将设计任务转化为具体“问题”,并提供BIM建模在线指导视频,引导学生自主完成构件设计作业。以楼梯设计为例,“PBL综合实验”通过线下课发布任务和答疑,将楼梯选型、梯段、休息平台等具体设计参数的确定,组织成一堂“问题为导向”的实验课,并鼓励学生通过BIM建模的方式,实现三维可视化模型。与传统的项目驱动教学相比,学生能够带着任务主动进行线上线下的“求学”,形成了“教——用——学”的

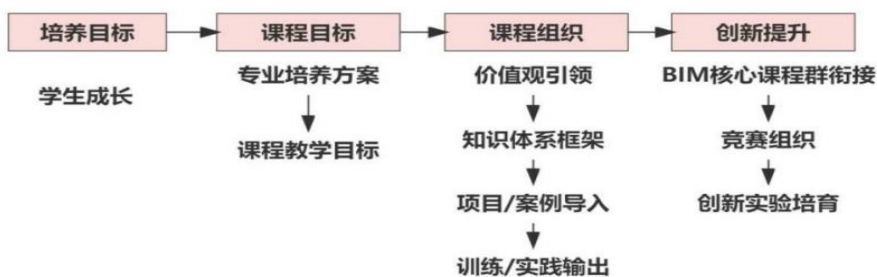


图2 房屋建筑学课内理实一体教学逻辑

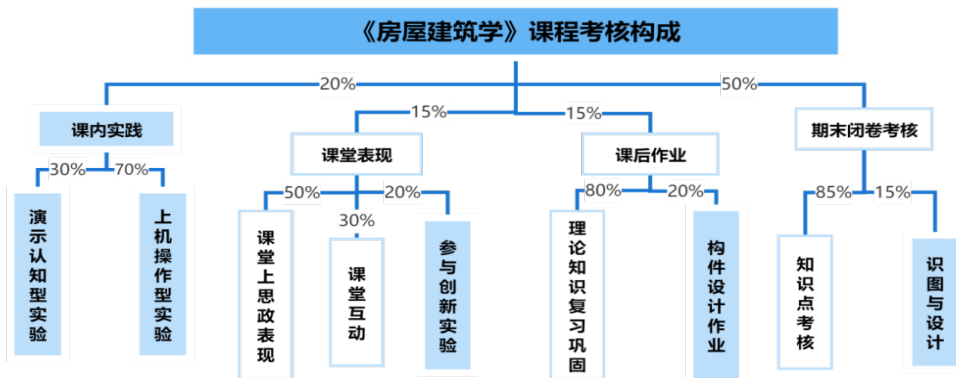


图3 《房屋建筑学》课程考核构成

闭环学习模式，激发内在学习动力。

### 2. AI 赋能个性化实践创新

通过课程知识图谱和问题图谱，课程形成了庞大的以房屋建筑学核心知识点为中心的在线学习资源。但是学生的学习、应用是个性化的，比如在房地产策划大赛中可能需要做项目的总平面设计，而在毕业论文撰写中却可能需要完成空调系统BIM建模，学生在完成个性化任务时，检索整个知识图谱存在困难。通过AI助教，可以帮助学生在竞赛、创新实践活动中，有针对性地开展个性化学习，从而让课程更好地服务工程管理专业的产教融合目标。

### (三) 基于OBE的过程性实践教学考核

随着课程目标地转变，课程考核也需要建立全过程、综合考核评价体系。图3为房屋建筑学各教学阶段

的考核权重，其中课内实践是相对独立的BIM建模作业，而在包括期末考试、课后作业和课堂表现中也包含实践活动的考核点，课程的实践考核占学习效果评价的33.5%，从而督促学生通过课程实践来提升综合能力。

### 四、《房屋建筑学》实践教学改革的成效

《房屋建筑学》在相对统一的理论知识框架下，通过实践教学改革，来凸显课程的专业特色，培养产教融合人才。为工程管理专业学生“定制”的实践教学方案，通过“课内基础实验”+“个性化创新实验”二元实践模块，给课程带来了活力，得到学生的积极响应。以课程实践为起点，所构建的知识图谱、问题图谱，给予学生在竞赛与创新活动中有效的支持，获得了良好的竞赛成绩，得到学校和业界导师的肯定。

### 总结与反思：

在产教融合的大背景下，学科基础课程必须要突破理论基础知识的限制，根据专业所面向产业对人才的需求，来开展课程改革，而实践教学是实现这一课程改革目标的重要突破口。工程管理专业的《房屋建筑学》在知识图谱基础上，通过实践教学改革，来激发学生主动学习的兴趣，促进个性化学习，得到了各方认可。

当然，行业的发展是动态的，学生的职业发展目标也会变化，课程的理论与实践教学内容切忌一成不变。同时，从整个专业人才培养的角度，来统筹核心专业课程的实践教学安排，并开展专业知识图谱建设，形成跨课程、个性化的创新实践指导平台，将能够更有效地推动专业建设。

### 参考文献：

[1] 丁国富,王淑莹,马术文,等.基于知识图谱的产教融合课程体系建设模式探索[J].高等工程教育研究,2024(02):79-83+90.  
 [2] 黄焕,元帅,何婷婷,等.面向适应性学习系统的课程知识图谱构建研究——以“Java程序设计基础”课程为例[J].现代教育技术,2019,29(12):89-95.  
 [3] 刘立国.知识图谱技术在雷达情报处理与运用综合实践课程中的应用研究[J].甘肃开放大学学报,2024,34(01):72-74+88.  
 [4] 刘双.人工智能(AI)+知识图谱在混合式教学中的应用[J].办公自动化,2024,29(07):42-44.  
 [5] 金昊,王英,崔丹.OBE理念引领下的工程管理专业《房屋建筑学》教学改革与实践[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023,(03):70-73.

项目来源：上海市《房屋建筑学》重点课程建设项目（基金编号：s202303003）；上海工程技术大学《房屋建筑学》知识图谱课程建设建设项目（基金编号：k202403004）；上海工程技术大学产教融合教材建设项目（基金编号：j202403001）

### 作者简介：

金昊(1978- )，女，汉，江苏无锡人，博士，讲师，研究方向：智能建造、绿色建筑、工程项目管理教学改革；严小丽(1977- )，通信作者，女，湖北省荆门市人，博士，教授，硕士生导师，研究方向为绿色与智能建造；王英(1981- )，女，汉，山东省青岛市人，博士，讲师，研究方向为既有建筑安全管理、历史建筑保护利用。