

# 基于知识图谱的《机械设计基础》 课程教学设计与创新

刘敏, 谢帅, 沈黎, 董超群, 李翔

重庆科技大学, 重庆 401331

DOI: 10.61369/ETR.2025370010

**摘 要 :** 随着科学技术的快速发展, 机械设计行业对于人才的要求正在变得越来越高, 不仅要求学生具备扎实的专业知识, 还要求他们具有较强的创新能力和实践能力。而知识图谱作为一种新兴的知识组织与呈现方式, 能够帮助学生将学习过程中遇到的各种零散知识进行系统化的整合, 使他们能够形成一个完整的知识网络, 从而为他们后续进行技能实践和创新思维训练打下坚实的基础。因此高校需要紧跟时代的发展, 深入了解当前发展趋势下行业对于人才需求的变化, 同时结合知识图谱教学模式为《机械设计基础》课程教学的改革与创新提供新的思路与方法。

**关 键 词 :** 知识图谱; 机械设计基础; 创新实践; 有效路径

## Teaching Design and Innovation of the Course "Fundamentals of Mechanical Design" Based on Knowledge Graph

Liu Min, Xie Shuai, Shen Li, Dong Chaoqun, Li Xiang

Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 401331

**Abstract :** With the rapid development of science and technology, the mechanical design industry is imposing increasingly higher requirements on talents. It not only requires students to have solid professional knowledge, but also demands that they possess strong innovative capabilities and practical abilities. As an emerging way of knowledge organization and presentation, knowledge graph can help students systematically integrate various scattered knowledge encountered in the learning process, enabling them to form a complete knowledge network. This thus lays a solid foundation for their subsequent skill practice and innovative thinking training. Therefore, colleges and universities need to keep up with the development of the times, gain an in-depth understanding of the changes in industry talent demands under the current development trend, and at the same time, combine the knowledge graph teaching model to provide new ideas and methods for the reform and innovation of the "Fundamentals of Mechanical Design" course teaching.

**Keywords :** knowledge graph; Fundamentals of Mechanical Design; innovative practice; effective paths

### 引言

在当下教育领域的发展过程中, 先进的教学技术已经逐渐成为提高教学质量和教学效率的重要手段。知识图谱能够通过可视化的教学方式来将知识点之间的内在关联更加直观地展示出来, 从而帮助学生建立一个系统化的认知结构, 不断提升他们的自主学习能力和解决问题的能力。在《机械设计基础》课程中, 知识图谱的应用不仅能够将课程中的基础知识进行科学化和系统化的整合, 还能够通过关联扩展的方式将实践教学和理论知识进行深度融合, 使学生能够在实际操作中更好地理解和运用所学知识。本文主要从知识图谱的内涵入手, 深入分析了《机械设计基础》课程教学现状, 并对基于知识图谱的《机械设计基础》课程教学有效路径进行了深入探讨, 希望能够为《机械设计基础》课程教学改革提供支持, 推动机械设计人才培养模式的转型升级。

### 一、知识图谱的内涵

知识图谱的核心内涵就是能够将课程中比较零散的知识节点进行有效关联, 使其能够在教学过程中形成一个更加具有逻辑和

层次的知识网络体系, 将整个教学系统知识优化成为结构化的教学资源网络, 从而能够为教与学形成一个系统性的支撑框架<sup>[1]</sup>。从教学的视角来看, 知识图谱并不是单纯的将知识点进行堆砌的技术工具, 而是能够通过深入挖掘知识点背后存在的深度联系来将

项目信息:

- 项目名称: 基于“立体化”知识图谱的教-学-评一体化教学模式构建与实践; 项目级别: 重庆市重点教改项目; 项目编号: 242084
- 项目名称: 基于“立体化”知识图谱的教-学-评一体化教学模式构建与实践; 项目级别: 重庆科技大学重点教改项目; 项目编号: 202404

知识点变得更加具有逻辑性和系统性的教学工具,通过这种方式能够帮助学生构建更加完整和立体的认知体系。而在《机械设计基础》课程教学设计的过程中,其教学内容包括机械原理、机械零件和设计方法等多个知识模块,各个模块的知识教学在实践过程中很容易形成散乱的状态,导致学生在学习的过程中所面临的学习难度不断加大,最终影响到他们的学习效果。<sup>[2]</sup>但是知识图谱的应用能够将这些分散的知识模块进行有效整合,通过为学生构建机械设计知识的关联网络来帮助他们梳理清楚相应的知识脉络,从而不断提升学生的理解深度与迁移能力。

## 二、《机械设计基础》课程教学现状

在《机械设计基础》课程当前的教学体系中,虽然教师已经有意识地在将教学目标向以学生为中心的方向调整,但是在实际的教学过程中,完成培养学生机械设计核心教学能力这一任务仍然存在一定的困难,导致整体的教学实践过程中仍然存在一定的问题<sup>[3]</sup>。具体来说,当前的教学形式大多数情况下采用的还是传统的单向灌输的形式,并且这种单向的教学模式会使教师按照教材的章节内容进行线性的知识点讲解,这种教学方式很容易导致知识点之间的联系弱化。学生虽然能够根据教师的讲解来掌握单个知识点,但是很难让他们形成一个系统性的设计思维,最终导致他们在遇到综合设计任务时往往不知所措,难以将分散的知识有效串联并应用到实际问题的解决上。在能力培养方面,现有的教学模式往往侧重于向学生讲解理论知识,在实践环节的安排上大多都比较薄弱,使得学生在面对实际机械设计问题时缺乏足够的动手能力和创新思维。同时安排的实践课程和理论知识也不能很好地衔接起来,基本都是围绕固定的题目来让学生按照教师教授的步骤完成设计,这种学习过程很容易打消学生的学习自主性和探索性,也并不能起到应有的实践教学效果<sup>[4]</sup>。最后,在教学反馈方面也存在一定的不足。传统的教学反馈大多数情况下教师都会将重点放在课后作业批改和期末考试成绩上,很容易忽视学生在学习过程中的表现,而且这种反馈方式也不能全面反映学生在学习过程中的真实状态,教师无法根据学生的学习情况及时调整教学策略,导致教学效果很难达到预期目标<sup>[5]</sup>。

## 三、基于知识图谱的《机械设计基础》课程教学有效路径

### (一) 构建知识图谱,打破传统教学模式

《机械设计基础》教学中存在的知识模块分散、关联薄弱的问题需要教师高度重视,学生长期处在这种学习模式中很难形成系统化的知识体系,导致他们只能学习到相关课程基础的理论知识,而《机械设计基础》课程对于学生的综合设计能力和工程实践能力的要求却无法得到有效满足<sup>[6]</sup>。因此,在教学过程中,教师需要根据学生的学习情况和认知成度来构建知识图谱,通过将核心知识点进行结构化梳理的方式来向学生展示知识之间的层级关系,达到重新构建课程知识体系的效果,从而将传统教学中

的线性教学转变到网状教学中来。一方面,教师需要明确孩子是图谱的构建方式,将现有的教学内容进行模块化重组,比如教师可以以机械设计系统思维为主要的教学核心点,将机械传动、机械零件、机械动力学等知识点划分成为四大知识模块,并围绕这四大模块展开系统性的教学设计,将各个模块下的具体知识点进行细化梳理,形成相互关联的知识网络<sup>[7]</sup>。另一方面,在教学应用系统中,知识图谱也可以作为课堂教学的导学工具引导学生沿着知识网络自主探索,比如在教师导入新课时可以利用知识图谱展示本节课内容在整个知识体系中的位置,并告诉学生本节课课程教学内容与前后内容之间的关联性,使他们能够在学习新知识的过程中潜移默化地形成全局认知视角,加强他们对知识体系的整体把握能力。

### (二) 开发实践图谱,提高学生实践能力

在《机械设计基础》教学过程中,提升学生理论知识水平的同时还要注重培养学生的工程实践能力与综合应用素养,引导学生能够将在课堂学习中学到的理论知识应用到实际的工作过程中,使他们真正做到学以致用<sup>[8]</sup>。因此为了推动理论教学和实践应用的深度融合教师需要以课程教学的核心实践任务来为学生开发相应的实践教学图谱,图谱可以将现有的实践项目分解成多个能力节点,比如机构设计、仿真验证、加工制造与调试优化等环节,同时也需要向学生明确各个能力节点对应的知识要点与技能要求,将知识图谱和工程实际相结合,从而使学生能够在不断的实践过程中明确每个环节所需要的理论知识和能力要求,最终完成从模仿任务到创新设计的转变。在实践教学课堂上,教师也可以采用图谱引导的方式来完成任务驱动的任务,通过展示实践图谱能够让学生清晰地看到自身所处的学习阶段以及后续需要完成的任务目标,同时也能够让他们对于各个阶段的任务目标有一个更加清楚的认知,使他们能够针对自己的薄弱项进行有针对性地进行强化训练<sup>[9]</sup>。然后再将学生按照实践图谱所划分的能力节点进行分组训练,使每个学习小组都能够在图谱的引导下围绕特定的学习任务展开实践操作设计,要求各个小组都能够在指引下自主完成从需求分析到方案优化的整个设计流程,同时让他们能够有意识地在实践过程中标注设计过程中用到的知识点、遇到的问题和相应的解决方案,做到“学习留痕”,为后续的反思和总结提供一个可以追溯的依据。在这个过程中教师需要充分发挥出自身的引导功能,为学生展示他们完成实践任务过程中需要用到的各项工具和方法,并在关键环节给予适当的提示与指导,使学生在陷入困境时能够及时获得帮助,同时引导他们能够通过主动思考问题产生的原因来寻找可能的解决方法,从而不断提高他们的自主学习能力与问题解决能力。专业教师也可以采用多样化的教学方法,比如翻转课堂、项目式学习、情境教学等,既能充分发挥出知识图谱在教学中的作用,又可以引导学生主动求知、积极思索,激发出学生的学习主体性,潜移默化地提升学生的综合素养。

### (三) 优化教学评价,改善反馈单一现状

合理的考核评价机制可以帮助机械专业教师在教学方面明确未来的教学方向并反馈教学过程中存在的优势和不足,这能够为教师后续运用知识图谱技术提供一个十分重要的参考依据<sup>[10]</sup>。

因此,优化《机械设计基础》课程的考评机制能够有效提升教学质量,保障最终的教学质量。优化课程考评机制要建立多元化的课程评价指标体系,将知识图谱的教学效果和意见纳入评价范围。在进行考评时,教师除了要对学生的理论掌握程度和基础技能进行评价之外,还要不再以学生的最终考试结果为唯一的考核标准,而是要综合考虑学生在学习过程中的表现和实践能力的提升,将课堂参与度、项目完成质量、团队协作能力以及创新思维等维度纳入考评体系,注重过程性评价与结果性评价的结合。同时除了传统的教师评价以外,还可以引入学生自评、互评等多种评价方式,学生能够在评价的过程中不断加深自己对于所学内容的理解和反思,并积极借鉴同伴的优秀学习方式,从而不断优化自身的学习效果。另外在教学应用的过程中教师可以以知识图谱为基础来设计动态反馈系统,比如在课堂上可以针对学生标注较多的图谱方向来适当增加案例讲解和互动提问,不断强化他们的

知识点掌握程度。而在课后也支持学生在线上的知识图谱平台中进行自主复习,并且开通专门的反馈通道,鼓励学生能够及时提交学习过程中出现的疑问和困惑以便教师能够及时给予解答和指导。通过不断优化完善教学评价,教师能够尽可能用科学且全面客观的眼光来评价学生的成长与进步,提高自身教学质量,助力学生健康全面成长。

## 四、结论

总之在知识图谱与教学深度融合的背景下,专业教师需要充分认识到知识图谱对于提高教学质量所能够产生的积极作用,并且要积极探索适合本学科特点的知识图谱应用模式,结合实际的教学情况优化整体的教学设计与实施路径,为学生未来的职业发展提供更加有力的支持与保障。

## 参考文献

- [1] 杨竟昌. 基于知识图谱的《机械制造基础》课程教学设计研究——以高职院校《机械制造基础》课程为例[J]. 赣南师范大学学报, 2025, 46(04): 86-93.
- [2] 任廷艳. 民族院校基于知识图谱的C程序设计基础课程教学设计[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(19): 147-149.
- [3] 张文欢, 薛玮璘, 赵男男. 基于知识图谱的计算机基础类课程混合式教学创新设计[J/OL]. 软件导刊, 1-6. <https://doi.org/10.11907/rjdk.241697>.
- [4] 张城, 莫亚梅, 章悦, 等. 基于知识图谱的“机械设计基础”课程教学方案设计研究[J]. 南方农机, 2025, 56(06): 149-152.
- [5] 周瑞虎, 夏铭, 王宏达. 基于赛教融合的机械设计基础课程教学改革与实践[J]. 中国机械, 2025, (07): 125-128.
- [6] 苏思超, 徐戎, 刘双. 机械设计基础课程思政的全过程实践与探索[J]. 高教学刊, 2025, 11(S2): 191-194.
- [7] 叶正挺. 基于OBE-CDIO理念的“机械设计基础”课程成人教学改革实践[J]. 装备制造技术, 2025, (02): 68-70.
- [8] 张爽, 柳玉辉, 何妍, 等. 新工科背景下“机械设计基础”课程思政教学实践研究[J]. 教师, 2025, (02): 26-28.
- [9] 王宁, 张慧忠, 肖琳臻. “工业设计机械基础”课程教学改革探索与实践[J]. 工业设计, 2024, (12): 101-104.
- [10] 任廷艳. 工程认证背景下程序设计基础课程混合式教学中知识图谱的应用探析[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(29): 87-89.