

AI辅助通信原理课程教学中知识图谱的构建与应用探索

彭宏

浙江工业大学信息工程学院, 浙江 杭州 310023

DOI: 10.61369/RTED.2025130025

摘 要 : 随着数字化教育的蓬勃发展, AI辅助下的知识图谱作为有效的数字化教学手段之一, 已被广泛应用于高校教育当中。本文将浅析 AI辅助下知识图谱在通信原理课程教学中的应用优势, 以及通信原理课程教学现状, 并对 AI辅助通信原理课程教学中知识图谱的构建与应用策略进行探讨。

关 键 词 : AI技术; 通信原理课程; 知识图谱

Construction and Application Exploration of Knowledge Graph in AI-assisted Communication Principles Course Teaching

Peng Hong

School of Information Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310023

Abstract : With the vigorous development of digital education, the knowledge graph assisted by AI, as one of the effective digital teaching methods, has been widely applied in college education. This paper will briefly analyze the application advantages of the knowledge graph assisted by AI in the teaching of Communication Principles course and the current teaching situation of the course. It will also discuss the construction and application strategies of the knowledge graph in AI – assisted Communication Principles course teaching.

Keywords : AI technology; communication principles course; knowledge graph

随着 AI技术的飞速发展, 知识图谱在教育领域的应用也日益深入。通信原理课程作为计算机类专业的重要专业课程之一, 越来越多教师在教学中应用知识图谱开展教学活动。教师通过对 AI辅助下的知识图谱进行应用, 不仅帮助学生建可视化知识网络、实现个性化学习, 还有助于推动通信原理课程教学质量的创新发展, 提升学生的学习效果, 从而培育出更多兼具专业能力与数字化素养的新时代通信技术人才。

一、AI辅助下知识图谱在通信原理课程教学中的应用优势

(一) 帮助学生构建可视化知识网络

AI辅助下的知识图谱能够将通信原理知识以直观的图形化形式呈现, 将课程中较为复杂抽象的知识点与新旧知识的联系转化为条理清晰地网络图谱, 使学生能清晰把握知识的整体架构与内在逻辑。在实际应用时, 教师以节点代表信号、调制等通信原理课程的核心概念, 然后以不同颜色、粗细的线条表示概念间的联系与紧密程度^[1]。比如, 用黑色实线连接“调制”与“解调”, 表明二者的互逆关系。而对于更为复杂的知识点, 以中心节点辐射出知识图谱, 不断向外延伸子节点体现细化的知识点, 并形成总体一分支一细节的多层级可视化知识体系结构。在 AI辅助知识图谱的帮助下, 学生不仅能够快速定位一个具体知识点在整个知识体系中的位置, 还能通过知识点之间的线条了解知识点间的关系作用, 从而建立起科学、系统的知识链条。

(二) 推动个性化教学路径的实施

AI技术通过对学生学习数据的分析, 能够准确把握不同学生

的学习特点和想学习需求, 并为其制定合适的学习路径, 使个性化教学从一种教学理念落实为教学实践。学生在 AI辅助下自行构建知识图谱时, AI技术将能够快速掌握学生对通信原理这门课程的知识储备^[2]。比如, 当学生在生成“卷积积分”这部分出现知识或连接错误, AI智能系统将会自动为学生推荐包含卷积原理知识、通信系统中的卷积应用案例、分步练习题等学习资源, 帮助学生夯实这部分知识图谱的“基础层”。而对于专业知识储备较好的学生, AI技术也能为学生提出拓展性知识图谱延伸, 引导学生自主探究课程知识的跨学科应用, 这有助于培养学生的自主学习能力和创新思维。

二、通信原理课程教学现状

(一) 课程知识体系较为分散

通信原理课程涉及的内容较多, 如信号分析、调制解调、信道编码、同步技术等内容, 而且涵盖的知识内容丰富且存在严密的逻辑性, 章节之间具有严格顺序性, 需要多个章节知识相互交融, 例如, 在学习“数字基带传输”之前, 学生必须掌握傅里叶

变换、抽样定理等相关知识，还要了解码间干扰、码间干扰、均衡技术等内容，形成复杂的学习框架。另外，像信道容量、星座图等核心概念，以及香农公式、奈奎斯特准则等理论公式大多晦涩难懂，学生很难仅通过书面表述就能够准确理解^[3]。传统教学中，教师主要以黑板演示推导过程和 ppt 课件讲解进行，无法生动呈现信号调制过程中时域与频域的对应变化等问题，使学生仅能掌握知识的表面层面，并未深入探索起本质规律，出现学生即使记住了公式，也不会应用的现象。

（二）缺乏个性化的教学指导

通信原理课程对信号与系统、高等数学、线性代数等先修课程知识的依赖程度较高，但课程开始时学生对课程先修知识掌握状况各不相同。一些基础较好的学生对傅里叶变换的性质、卷积运算等已有一定的学习和应用基础，在学习信号通过线性系统的传输特性时，能很快可以吸收；而部分学生因先修课程知识能力相对薄弱，致使他们学习抽样定理、调制解调原理时，心理上容易产生较大挑战^[4]。在实际教学中，教师采用传统“一刀切”的授课方式，只能以中等水平学生的接受能力安排教学进度，这样基础好的学生会认为教学内容简单、进度缓慢而失去学习兴趣；而基础较为薄弱的学生跟不上课堂的教学节奏，渐渐形成了“知识漏洞”，导致学生容易进入“越学越难”的恶性循环，难以实现个性化教学指导。

（三）缺少知识图谱教学习惯

缺少知识图谱教学习惯，教师很难用直观化的方式了解学生知识体系的掌控程度，教学的反馈基本上只依靠课下作业和测验，存在明显滞后性。以学生应用中容易出错的信道容量公式为例，教师通常只能知道学生对于公式的理解不全面，但没有从知识图谱上找到学生容易出错的本质原因，是对信噪比概念理解偏差，还是对带宽与信道容量的关系认知模糊。这种“知道答案，却不知道从哪里得出”的教学反馈，使教师很难准确地制定出改进的教学措施，只能对理论概念进行反复讲解，这无异于消耗教学时间^[5]。同时，通信原理课程教育资源有教学讲义、实验指导、文献资料等不同载体，如果缺乏对知识图谱的整合应用，这些教学资源便犹如“孤岛”一般，无法形成有效的教育合力。进而使学生在利于教学资源进行学习时，需要花费大量时间精力去查找教学资源与相应知识点的联系，这在一定程度上降低了学生的学习效率。

三、AI辅助通信原理课程教学中知识图谱的构建与应用策略

（一）构建通信原理课程知识图谱

首先，教师可以利于人工智能中的自然语言处理技术，提炼通信原理课程教材、讲义、课件，甚至慕课视频等教学资源中的知识点。将上述教学资源导入或扫描到 AI 系统，并选择预训练的通信领域词向量模型，对导入信息中的专业术语、定义、公式和应用案例进行整合。例如，处理香农公式这部分知识图谱时，教师利于 AI 系统，提取该公式的表达式 $C = \text{Blog}_2(1 + S/N)$ 、信道

容量与带宽、信噪比的关系等物理意义、高斯白噪声信道等适用条件等信息，形成初始的知识图谱架构。接下来由教师进行手动校对与补充，完善知识图谱中的细分知识点，保障知识图谱的完整性与准确性^[6]。其次，整理出初始的知识图谱架构后，教师便可利于 AI 工具，让其基于机器学习算法，连接知识点之间的逻辑关联，形成结构化的关系网络。比如，对于“傅里叶变换”这一知识点在信号分析与调制解调的不同应用，通过 AI 语义标注技术，识别出其在不同模块的差异，然后由教师进行校验，明确“理论基础”“应用工具”等关联类型，形成严谨、多维的知识图谱^[7]。最后，当通信原理知识图谱构建后，教师应用于教学时，还需结合实际学情对其进行动态优化。比如，根据 AI 系统统计的学生对知识图谱中不同知识点的点击轨迹，总结学生学习的薄弱环节，以及知识图谱中的错误节点，进而及时调整教学策略和知识图谱内容。

（二）整合通信原理课程教学资源

在通信原理课程教学中，教师以知识图谱的核心节点，将教学资源按模块进行关联，形成结构化资源网络。首先，教师将教材章节、公式推导讲义、例题解析等与基础概念节点绑定。例如，在“香农公式”的知识图谱节点下，将其与樊昌信《通信原理》中信道容量相关原文节选、信噪比与带宽关系的推导视频，以及信道容量计算的典型例题及解析进行关联，并通过 AI 工具对不同教学资源的难度等级进行标注，以供不同学习能力的学生使用。其次，将信号波形图、星座图动画、系统框图等与抽象概念节点关联。以“QAM 调制”为例，将 2ASK/2FSK/2PSK 的对比波形图、16QAM 星座图生成过程的动态演示视频等可视化教学资源进行关联，以补充传统教材理论文字过多，学生无法形成直观画面的不足。使学生点击相应节点便可观看视频动画资源，从而更好地理解与掌握相关专业知^[8]。与此同时，教师可以基于 AI 技术，将实验指导书、仿真代码、硬件操作手册等与知识图谱中的应用类节点进行绑定，形成“理论学习—仿真验证—硬件实操”的教学资源链条。最后，随着通信行业新理念、新技术的日新月异，教师还应为学生引入 5G/6G 技术白皮书、行业报告、专家讲座等能够反映行业前沿动态的教学资源。通过对这些资源的学习，学生不仅能够快速了解所学专业的实际应用，还可以在学习中明确适合自己的职业发展方向。

（三）实施通信原理课程个性化教学

在 AI 技术的辅助下，教师基于知识图谱能够为学生提供更具实效性、针对性的个性化教学指导。一方面，教师借助知识图谱构建“三维诊断模型”，对学生的基础与学习能力进行精准定位^[9]。在具体实施时，教师通过 AI 系统分析学生的之前学期各专业课程的成绩、相关测试数据，以及知识图谱浏览轨迹，生成每个学生的学习诊断报告。例如，若数据显示学生对“傅里叶变换”这部分知识掌握薄弱，并以此延伸出该学生在解决复杂问题时逻辑链条断裂的问题。对此，教师便可基于知识图谱为其定制个性化教学目标：（1）观看“傅里叶变换可视化微课”夯实理论知识基础；（2）完成“信号通过 RC 电路的频域分析”的阶梯式习题。另一方面，教师还应依托动态知识图谱，为学生推送适

配性学习内容。教师建立课程知识图谱，利于线上教学平台发布学习任务，以激发学生的学习兴趣，提升学生的学习积极性和课堂参与度。

（四）完善课程数字化教学评价体系

AI技术在教学领域的广泛应用还在一定程度上打破了依靠期末考试评价学生学习效果的传统模式，实现了教学评价的全程化、精细化。教师通过知识图谱记录的学生学习轨迹，了解学生在哪几个节点间反复“徘徊”，能够对学生的阶段性学习成果有所掌握^[10]。比如，教师了解到部分学生反复浏览“傅里叶变换”这部分知识图谱，便可在后续测试中重点考查相关内容。此外，教师还可以以知识图谱为基准，对比学生学期初与期末考试的进步状态。比如，学生使用基于 AI 技术的“知识图谱自我诊断工具”，

勾选已掌握的节点及关联关系，并与 AI 系统评价结果对比，以了解自身的专业知识掌握情况。

四、结束语

综上所述，AI 辅助下的知识图谱打破了传统通信原理课程教学的局限性，使这门理论性较强的课程变得生动直观，在拓宽学生专业知识视野的同时，也提高了学生运用所学知识解决实际问题的能力。未来，教师应继续创新探索 AI 技术与知识图谱在通信原理课程教学中的实践，以实现进一步提升计算机类专业学生的创新应用能力的育人目标。

参考文献

[1] 刘珊,周登凤,胡素丽,等.新工科背景下知识图谱驱动的学科知识体系重构与教学模式优化[J].上海塑料,2024,52(06):54-57.
[2] 姚屏,张佩美,何日恒,等.基于知识图谱的双轨协同个性化教学模式研究[J].广东技术师范大学学报,2024,45(06):55-62.
[3] 刘萍萍,杨泽鹏,贺超.基于知识图谱的“物联网创新综合实践”课程教学资源构建研究[J].物联网技术,2024,14(12):160-162.
[4] 赵登,周长兵.知识图谱课程的科教融合教学实践与探讨[J].科教导刊,2024,(35):130-132.
[5] 袁葵洲,邓云,范雄伟,等.基因工程线上线下融合课程知识图谱混合式教学的实施[J].生命科学研究,2025,29(02):175-181.
[6] 张鹏飞,彭太乐,于雷,等.知识图谱在数字电路教学中的应用[J].淮北师范大学学报(自然科学版),2024,45(04):88-91.
[7] 刘丹,马庆馨,隋欣,等.面向智慧教学的多维知识图谱构建方法研究[J].吉林省教育学院学报,2024,40(10):38-46.
[8] 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.
[9] 秦振凯,郑壁旋,林子倩,等.基于知识图谱的高校计算机实验教学特征研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(19):251-253.
[10] 许新华,李萍,尚冠宇.基于知识图谱的混合式教学改革方法[J].信息与电脑(理论版),2024,36(13):64-66+81.