

基于知识图谱的计算机导论课程的创新教学模式

何子韩¹, 陈巧琳²

1. 四川民族学院, 四川 康定 626001

2. 大邑县技工学校(成都市技师学院大邑分院), 四川 成都 611300

DOI: 10.61369/SDME.2025100009

摘要: 随着信息技术的快速发展, 计算机导论课程作为计算机科学与技术专业的基础入门课程, 其教学模式的创新显得尤为重要。本文提出了一种基于知识图谱的创新教学模式, 旨在提高学生的学习效率和兴趣。该模式利用知识图谱技术构建计算机导论课程的知识体系, 将课程内容以图形化的方式呈现, 帮助学生更好地理解和掌握课程知识。

关键词: 知识图谱; 计算机导论课程; 创新教学模式

An Innovative Teaching Model for Introduction to Computer Science Course Based on Knowledge Graph

He Zihan¹, Chen Qiaolin²

1. Sichuan Minzu College, Kangding, Sichuan 626001

2. Dayi County Technical School (Dayi Branch of Chengdu Technician College), Chengdu, Sichuan 611300

Abstract : With the rapid development of information technology, the Introduction to Computer Science course, as a fundamental introductory course for the major of Computer Science and Technology, has highlighted the significance of innovating its teaching model. This paper proposes an innovative teaching model based on knowledge graph, aiming to improve students' learning efficiency and interest. The model utilizes knowledge graph technology to construct the knowledge system of the Introduction to Computer Science course, presenting the course content in a graphical manner to help students better understand and master the course knowledge.

Keywords : knowledge graph; introduction to computer science course; innovative teaching model

引言

在信息技术日新月异的今天, 传统的教学模式已难以满足计算机导论课程教学的需求。面对大量繁杂的知识点, 学生往往感到难以系统掌握, 学习兴趣和效率也受到影响。因此, 探索一种全新的教学模式, 以更有效地传授计算机导论课程的知识, 显得尤为迫切。知识图谱作为一种先进的技术手段, 能够清晰地展示知识点之间的联系, 帮助学生构建系统的知识体系。本文提出的基于知识图谱的创新教学模式, 正是利用这一优势, 将计算机导论课程的内容进行图形化处理, 使得知识点之间的关系一目了然, 从而帮助学生更加直观地理解课程内容, 提高学习效率。

一、计算机导论课程教学现存问题

(一) 课程内容繁杂缺乏体系性计算机导论课程

涵盖了硬件基础、软件应用、网络原理、编程语言等多个方面, 内容广泛而繁杂。传统的线性教学方式往往导致学生难以把握课程的整体框架, 知识点之间的联系也不够明确。学生在学习过程中容易迷失方向, 难以形成系统的知识体系。^[1]这不仅影响了

学生的学习效果, 也降低了他们对课程的兴趣和积极性。

(二) 学生个体差异难以兼顾

计算机导论课程作为专业启蒙课程, 面向具有显著认知差异的授课对象。首先, 生源背景的多元化特征日益明显。根据教育部2021年高校新生调研数据显示, 约32%的计算机专业学生在入学前已接触过程序设计, 而45%的学生仅具备基础信息技术素养。^[2]这种先验知识储备的断层直接导致传统“一刀切”式教学陷

项目信息:

基于知识图谱的计算机导论课翻转课堂教学模式的深度应用, XJYB202433

涉藏地区民族高校计算机类实践性课程教学模式的研究——以四川民族学院《Java 程序设计》课程为例, xm20230048

入两难困境：基础薄弱者难以跟上课程进度，已有基础者又容易产生“重复学习”的倦怠感。其次，学习者认知风格的差异性未被充分重视。根据 Kolb 学习风格理论，学生的知识获取方式可划分为发散型、同化型、聚合型和顺应型四类。在现行大班授课模式下，教师往往采用单一的知识传递路径，忽视视觉型学习者对图形化展示的需求、实践型学习者对项目驱动的渴望。

（三）技术与教学融合不足

当前计算机导论课程的技术应用呈现“表层数字化”特征。多数教师仍将信息技术简单等同于多媒体课件制作，根据2022年高校信息化教学调研，87%的课堂仅使用PPT进行知识呈现，仅有12%的教师尝试过虚拟仿真等进阶技术。这种浅层次的技术应用未能触及教学结构变革的核心，数字工具沦为传统讲授法的电子化包装。^[3]

教育数据资源的碎片化问题突出。各教学平台间存在严重的数据孤岛现象，课堂录播视频、在线测试数据、实验操作记录等异构数据缺乏有效整合。某省级在线课程的后台分析显示，尽管系统记录了超过10万条学习行为数据，但83%的数据处于未激活状态。这种数据沉睡状态导致教师无法准确诊断教学效果，更遑论实现精准教学干预。

虚实融合的教学场景构建存在明显短板。虽然虚拟现实（VR）、增强现实（AR）等技术已趋成熟，但在实际教学中往往被降维使用。典型表现为：虚拟实验沦为操作演示视频，缺乏真正的交互性；增强现实应用仅限于静态模型展示，未能构建动态知识探索空间。神经教育学实验证实，单纯视觉刺激仅能维持20分钟的有效注意力，而结合多模态交互的沉浸式学习可使认知留存率提升37%。

二、基于知识图谱的计算机导论课程教学创新策略

（一）设计知识图谱驱动的结构化课程

传统的计算机导论课程教学中，普遍存在知识点的零散化、关联性缺失等问题，这些问题的存在不仅影响了学生对知识的系统性理解，也降低了学习效率。^[4]针对这一问题，教师可基于知识图谱的技术，构建包括基础层、核心层、应用层的三层知识体系结构。其中，基础层涵盖了计算机组成原理、数制转换等基础知识；核心层则深入到数据结构、算法原理等核心概念；而应用层则扩展到人工智能、网络安全等前沿应用领域。具体而言，可借助使用Protégé这一强大的工具，建立了多个语义关系的复杂知识网络。该网络不仅能够实现知识点之间的“先修-后置”“包含-被包含”以及“理论-实践”等多维度的关联，还通过双向链接的方式，将“递归算法”节点与“栈结构”“分治策略”“时间复杂度”等关键知识点紧密联系起来，形成了一个可交互的知识拓扑图。结构化的课程设计不仅能够显著提升课程的知识密度，还可有效降低学生的认知负荷，充分激发学生的学习动力，提高他们的学习效果。

（二）分层递进的知识组织模式

在分层递进的知识组织模式中，教师可进一步细化知识图谱在计算机导论课程中的应用，将课程内容按照难易程度和学生认知发展的规律，划分为不同的层次，每个层次都包含相应的知识

点和学习目标，然后通过知识图谱进行呈现。^[5]具体而言，教师可依据布鲁姆教育目标分类理论，构建“基础认知-理解应用-创新迁移”的三级知识架构。底层设置50个核心概念节点（如二进制、CPU工作原理），中层设计120个应用场景（如排序算法可视化、网络协议分析），顶层开发30个创新项目（如简单编译器构建、微型操作系统模拟）。而学生则可通过知识图谱，清晰地看到每个层次之间的递进关系，以及每个知识点在整体知识体系中的位置和作用。^[6]在此基础上，教师还可每个层次设计了相应的学习活动和评估方式。在学习活动方面，积极鼓励学生通过自主学习、小组讨论和实践操作等方式，深入理解和掌握每个层次的知识点。^[7]在评估方式方面，采用多元化的评估手段，包括作业、测试、项目等，以全面评估学生的学习效果和掌握程度。通过分层递进的知识组织模式，学生可以更加系统地学习和掌握计算机导论课程的知识，提高学习效率和兴趣。

（三）动态更新的知识演进机制

在计算机科学技术领域，知识的更新速度极快，新的理论、技术和应用不断涌现。为了确保基于知识图谱的计算机导论课程能够紧跟时代步伐，教师需要建立一套动态更新的知识演进机制。^[8]首先，定期评估与更新知识图谱。教师应定期审视当前的知识图谱，建立“行业需求分析-学术前沿追踪-课程内容更新”的闭环系统，利用Python爬虫抓取ACM/IEEE最新论文、GitHub热门项目、招聘网站技能需求等数据源，通过BERT模型进行语义分析，自动生成知识更新建议。其次，建立学生反馈机制。学生是知识的接受者，他们的反馈对于改进教学模式具有重要意义。教师可以通过问卷调查、课堂讨论等方式，收集学生对于知识图谱和课程的意见和建议。对于合理的建议，教师应积极采纳，并据此调整知识图谱和课程内容。最后，关注学科前沿动态。教师应密切关注计算机科学领域的最新研究和发展趋势，及时将前沿知识引入课堂。这不仅可以拓宽学生的视野，还可以激发他们的学习兴趣和创新精神。

（四）个性化学习路径生成

在基于知识图谱的计算机导论课程中，个性化学习路径的生成是创新教学模式的重要组成部分。^[9-10]每个学生都有独特的学习风格和兴趣点，因此，为他们量身定制学习路径，可以极大地提高学习效果和满意度。为了实现个性化学习路径的生成，系统首先需要对学生的学习行为进行分析。通过收集学生在课程中的学习数据，如浏览过的知识点、参与过的讨论、完成的作业和测试成绩等，系统可以构建出学生的学习偏好和能力模型。然后，基于知识图谱中知识点之间的关联性和层次结构，系统可以智能地推荐适合学生的学习路径。^[11-13]例如，对于基础较弱的学生，系统可能会推荐他们先从基础层的知识点开始学习，逐步过渡到核心层和应用层；而对于那些对某个特定领域有浓厚兴趣的学生，系统则可以为他们提供与该领域相关的深入学习资源和实践项目。^[14]个性化学习路径的生成还需要考虑学生的实时学习状态。随着学习的深入，学生的学习需求和兴趣可能会发生变化。因此，系统需要定期重新评估学生的学习偏好和能力，并据此调整学习路径。这种动态的学习路径生成机制，可以确保学生在整

个学习过程中都能得到最适合自己的学习资源和指导。^[15]

三、结束语

总之，基于知识图谱的计算机导论课程的创新教学模式，可

通过结构化课程设计、分层递进的知识组织、动态更新的知识演进、个性化学习路径生成以及多维度的知识评估体系，不仅能够有效解决传统教学模式中存在的问题，提高了学生的学习效率和兴趣，还可帮助学生构建了系统的知识体系，还促进了学生自主学习和创新能力的发展。

参考文献

- [1] 顾岑,陈云亮,张良波.计算机专业开展课程思政教育探索——以“计算机导论”课程为例 [J]. 教育教学论坛, 2024, (29): 105–108.
- [2] 杨雨, 聂晓雪, 华庆伟, 等. OBE 理念下计算机导论课程思政教学改革探索与实践 [J]. 高教学刊, 2024, 10 (11): 44–47.
- [3] 黄刘松, 张飞, 吕家伟. 数字孪生技术在“计算机导论”课程教学中的应用 [J]. 太原城市职业技术学院学报, 2023, (09): 78–80.
- [4] 王寒, 沙行勉, 宋玉红, 等. 量子计算融入计算机导论课程的教学探索 [J]. 计算机教育, 2023, (08): 182–185.
- [5] 沙行勉, 诸葛晴凤, 许瑞, 等. 计算机导论课程的“学生自主项目模式”探索 [J]. 计算机教育, 2023, (07): 119–122.
- [6] 王克丽, 卢照. BOPPPS+ 课程思政教学模式在计算机导论课程中的应用 [J]. 软件导刊, 2022, 21 (05): 216–220.
- [7] 张春红, 万宏涛, 丁勇. 基于成果导向的计算机导论课程改革 [J]. 计算机教育, 2022, (02): 129–133.
- [8] 彭义春, 金宝慧, 喻学才. 新工科背景下的计算机导论课程教学改革研究 [J]. 电脑知识与技术, 2021, 17 (31): 208–210.
- [9] 吕亚丽, 张普洋, 王杰, 等. 地方院校“计算机导论”一流课程建设的问题与对策 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41 (15): 62–64.
- [10] 张姝, 张志佳, 王士显. “计算机导论”课程教学改革研究与实践 [J]. 大学, 2021, (07): 133–134.
- [11] 汪静, 丁晓梅, 赵丽红. 应用型本科院校《计算机导论》课程教学改革研究 [J]. 电脑知识与技术, 2020, 16 (32): 161–162.
- [12] 王鲁, 孙永香. 基于工程教育认证理念的计算机导论课程教学研究 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2020, 32 (12): 219–221.
- [13] 张怡文, 汪红霞. OBE 理念与计算思维相结合的计算机导论课程的改革与实践 [J]. 上饶师范学院学报, 2019, 39 (03): 16–20.
- [14] 吕亚丽, 冀素琴, 张普洋, 等. MOOC 理念下的地方财经类院校“计算机导论”课程教学改革探究——以山西财经大学为例 [J]. 教育理论与实践, 2019, 39 (18): 57–58.
- [15] 柯亮亮, 闻顺杰. “计算机导论”课程教学的改革与实践——以铜陵职业技术学院为例 [J]. 金华职业技术学院学报, 2019, 19 (03): 37–42.