

基于知识图谱的课程资源整合与高校教学改革

褚晓敏

(苏州大学 东吴学院, 江苏 苏州 215006)

摘要: 为实现课程资源高效整合并推动高等教育教学改革,以知识图谱技术为核心,构建课程资源整合体系,探索其在教学改革中的实践路径。系统梳理计算机信息技术、计算思维、Python程序设计、C语言程序设计等4门课程的教学标准与资源特征,设计包含知识点、资源类型、教学目标等8类属性的知识图谱模型,完成1200余条教学资源的结构化整合。该体系在26个教学班中试点应用后,资源检索响应时间缩短至0.8 s,较传统方式提升40%,资源复用率提高35%。试点课程的学生课堂互动频次增加25%,跨学科项目完成率提升至92%,学生对个性化学习方案的满意度达82%。研究表明,知识图谱技术可有效整合多源教学资源,显著提升资源检索效率与复用率,能够为以学生为中心的教学模式提供技术支持,提升教学互动性与学习成效。

关键词: 知识图谱;课程资源整合;高等教育;教学改革;教学模式

DOI:10.11907/rjdk.251528

扫描二维码阅读全文:

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1672-7800(2025)011-0109-08



Knowledge Graph-Based Curriculum Resource Integration and Higher Education Teaching Reform

CHU Xiaomin

(Soochow College, Soochow University, Suzhou 215006, China)

Abstract: To achieve efficient integration of curriculum resources and promote teaching reform in higher education, a curriculum resource integration system with knowledge graph technology as the core is constructed, and its practical path in teaching reform is explored. The study systematically sorts out the teaching standards and resource characteristics of 4 courses, including Computer Information Technology, Computational Thinking, Python Programming, and C Language Programming, designs a knowledge graph model with 8 types of attributes such as knowledge points, resource types, and teaching objectives, and completes the structured integration of more than 1,200 teaching resources. After the pilot application of this system in 26 teaching classes, the resource retrieval response time shortens to 0.8 seconds, an increase of 40% compared with the traditional method; the resource reuse rate increases by 35%. In the pilot courses, the frequency of students' classroom interaction increases by 25%; the completion rate of interdisciplinary projects increases to 92%; and students' satisfaction with personalized learning plans reaches 82%. The research shows that knowledge graph technology can effectively integrate multi-source teaching resources, significantly improve resource retrieval efficiency and reuse rate, provide technical support for student-centered teaching models, and enhance teaching interaction and learning effectiveness.

Key Words: knowledge graph; curriculum resource integration; higher education; teaching reform; teaching mode

0 引言

随着知识经济的迅猛发展,传统的教学模式和课程资源整合方式已经难以满足当前社会和学生发展需求,寻找一种有效的课程资源整合方法和推动教学改革成为高等

教育领域的重要课题。知识图谱作为一种新兴的知识管理技术,以其独特的优势成为解决上述问题的有力工具。它将知识以图形的形式表示,不仅能够有效地整合和管理分散的课程资源,还能够提高教学和学习效率。基于知识图谱的课程资源整合能够促进教育资源的开放共享,为学生提供更加个性化和多元化的学习路径,从而推动高等教

收稿日期:2025-10-18

基金项目:全国高等院校计算机基础教育研究会课题(2024-AFCEC-549);江苏省高校“高质量公共课教学改革研究”专项(2024GZJX174)

作者简介:褚晓敏(1981-),女,博士,CCF会员,苏州大学东吴学院讲师,研究方向为自然语言处理、人工智能、教育信息技术等。

育的教学改革。

当前,知识图谱在其他领域已经取得了显著成果,但在高等教育领域,特别是在课程资源整合和教学改革方面的应用还处于初步阶段。知识图谱以其强大的信息组织和处理能力,在众多领域得到了广泛应用^[1]。在教育领域,知识图谱可以通过构建知识之间的关联关系,实现课程内容的结构化表示和知识的有效整合,为教学改革提供技术支持。因此,本文旨在探讨基于知识图谱的课程资源整合策略,以及该策略在高等教育教学改革中的应用和效果。

1 知识图谱相关概述

1.1 知识图谱的定义、特点与发展历程

知识图谱是一种以图形方式组织和表示知识的技术,通过构建实体之间的关系,形成一个复杂的网络结构,以此描述和存储知识。知识图谱的核心思想是将现实世界中的实体及其相互关系以图形的形式表示出来,从而构建一个能够描述复杂知识体系的模型^[2]。知识图谱通过实体和关系的图形结构,将知识以结构化的方式进行表示,这使得知识的检索和利用变得更加高效和准确。知识图谱不仅记录了实体的属性信息,还包括了实体之间的语义关系,这使得知识图谱能够支持复杂的语义查询和推理。知识图谱具有良好的可扩展性,可以通过添加新的实体和关系以不断丰富知识图谱的内容,从而适应不断变化的知识需求。知识图谱的设计充分考虑了互联网环境,支持与其他知识图谱的链接和融合,从而实现知识的共享和互联。

知识图谱的发展历程可以追溯到20世纪90年代的语义网技术,目标是构建一种能够被计算机理解的互联网,以实现信息的自动处理和智能化服务。随着本体论的发展和大数据技术的兴起,知识图谱开始逐渐形成,并在2000年代初期得到了快速发展。特别是2012年,谷歌推出了其知识图谱项目,标志着知识图谱技术的成熟和商业化应用的开始^[3]。此后,越来越多的企业和研究机构开始研究和应用知识图谱技术,使其在各领域得到广泛应用。

1.2 知识图谱在教育领域的应用与价值

在教育领域,知识图谱的应用正逐渐展现出其独特的价值和潜力。通过构建教育领域的知识图谱,可以实现对教育资源的有效整合和管理,促进个性化学习和智能教学,提高教育质量和效率。

知识图谱可以帮助实现课程内容的结构化表示,通过将课程内容分解为不同的知识点,并构建知识点之间的关系,从而清晰地展示课程结构和知识体系。这种结构化表示不仅便于教师进行教学设计和资源整合,也有助于学生更好地理解课程内容和知识脉络。知识图谱在促进个性化学习方面具有重要价值。通过分析学生的学习行为和

知识掌握情况,知识图谱可以为学生提供定制化的学习路径和推荐资源,帮助学生根据自己的学习进度和兴趣进行学习。同时,知识图谱还可以支持智能问答和知识检索,为学生提供及时有效的学习支持。知识图谱在教育评估和教学改革中也发挥着重要作用^[4]。通过构建教育评估知识图谱,可以实现对学生学习成果的全面分析,为教学改革和学生能力提升提供依据。知识图谱还可以支持教育政策的制定和教育资源的优化配置,促进教育公平和质量提升。

2 课程资源整合现状与挑战

2.1 高等教育中课程资源整合现状

随着教育信息化的快速发展,数字化教学资源日益丰富,包括电子教材、在线课程、教学视频、互动平台等。这些资源的广泛应用为课程资源整合提供了更多可能性,使得教学内容和形式更加多样化,有助于满足不同学生的学习需求。跨学科和综合性学习的趋势日益明显,这要求课程资源整合不仅要在单一学科内部进行,还需要跨学科之间实现资源的共享和融合^[5]。通过整合不同学科的教学资源,可以促进学生的全面发展和创新能力培养。

尽管教学资源日益丰富,但往往分散在不同的平台和数据库中,缺乏有效的整合机制,导致资源利用率不高,学生和教师难以快速找到所需资源。由于缺乏统一的质量标准和评估机制,市场上的教学资源质量良莠不齐,这给课程资源的选择和整合带来了困难。当前的课程资源整合往往还停留在传统、统一的模式上,难以满足学生个性化和多样化的学习需求。虽然信息技术的发展为课程资源整合提供了支持,但如何有效地利用技术进行资源整合,如何构建有效的整合模型和方法,仍然是一个亟待解决的问题。高等教育中的课程资源整合虽然取得了一定进展,但仍面临着资源碎片化、质量参差不齐、个性化不足等挑战,需要进一步探索更有效的整合策略和方法。

2.2 面临的问题及挑战

课程资源整合面临的问题及挑战如下:

(1)资源碎片化。教学资源分散在不同的平台、库和系统中,缺乏统一的管理和整合机制,使得教师和学生难以快速获取所需资源,降低了教学效率和学习效果。同时,资源碎片化也增加了教学资源的维护和更新成本,影响了教学资源的持续性和稳定性^[6]。

(2)资源质量参差不齐。市场上的教学资源五花八门,质量良莠不齐,缺乏有效的质量监控和评估机制。这不仅使得教师在选择和整合资源时面临困难,也影响了学生的学习效果和满意度。

(3)个性化需求难以满足。当前,课程资源整合往往难以满足个性化和多样化学习需求的持续增长。传统的整合模式通常采用“一刀切”的方式,忽视了学生的个性化

特征和多样化学习需求,导致教学资源利用效率不高,学生的学习动力和兴趣难以激发。

(4)技术和方法局限。虽然信息技术的发展为课程资源整合提供了可能,但如何有效利用技术进行资源整合,构建高效的整合模型和方法,仍然是一个亟待解决的问题。此外,教师和学生对新技术的接受程度和使用能力也影响了技术在教学资源整合中的应用效果^[7]。

(5)管理和协调机制缺失。高等教育机构往往缺乏统一的资源管理和协调机制,导致资源整合效率和效果受到限制。同时,跨部门、跨学科的资源整合更是面临着复杂的管理和协调挑战。

总而言之,高等教育中的课程资源整合面临着资源碎片化、质量参差不齐、个性化需求难以满足、技术和方法局限以及管理和协调机制缺失等问题和挑战。解决这些问题,提高课程资源整合效率和效果,是推动高等教育改革和发展的重要任务。

3 基于知识图谱的课程资源整合策略

3.1 知识图谱在促进课程资源整合中的作用

在高等教育中,基于知识图谱的课程资源整合策略是一种有效的方法,可以克服传统整合方式的局限,实现课程资源的高效整合和管理^[8]。知识图谱通过构建知识之间的关系,形成一个结构化的知识网络,为课程资源整合提供了一个新的视角和技术支持。具体而言,包括以下几个维度:

(1)知识图谱能够实现课程资源的结构化表示。通过将课程内容分解为不同的知识点,并明确知识点之间的关系,从而清晰地展示课程的结构和逻辑。这种结构化表示不仅便于教师和学生快速理解和把握课程内容,也有利于课程资源的检索和利用。

(2)知识图谱可以实现课程资源的语义化整合。通过对课程资源中的关键概念、术语和知识点进行语义标注,将教学资源与特定的知识点关联起来,实现资源的语义化整合。这种语义化整合不仅提高了资源的可检索性和可访问性,也使得教学资源能够更准确地满足教学和学习的需求。

(3)知识图谱可以支持课程资源的动态更新和扩展^[9]。随着教学内容的不断更新和学科知识的发展,课程资源需要不断地进行更新和扩展。知识图谱具有良好的可扩展性,可以方便地添加新的知识点和资源,实现课程资源的动态更新和扩展。

(4)知识图谱可以促进课程资源的个性化和定制化整合。通过分析学生的学习行为和知识掌握情况,知识图谱可以为学生提供个性化的学习路径和资源推荐,满足不同学生的学习需求和兴趣。这种个性化和定制化的整合方式有助于提高学习效率和学习体验。

(5)基于知识图谱的课程资源整合策略可以促进跨学科和综合性学习。通过构建跨学科的知识图谱,可以实现不同学科之间的知识融合和资源共享,为学生提供更加丰富和全面的学习资源,促进学生全面发展和创新能力培养。

基于知识图谱的课程资源整合策略能够有效地促进课程资源的有效整合,实现资源的结构化表示、语义化整合、动态更新和扩展、个性化和定制化整合以及跨学科和综合性学习,为高等教育的教学改革和发展提供了新的思路和技术支持。

3.2 基于知识图谱的课程资源整合模型

基于知识图谱的课程资源整合模型是一种新型的教学资源管理框架,旨在通过构建知识图谱以实现课程资源的有效整合和管理,如图 1 所示。其核心流程与特点如下:

(1)知识提取与图谱构建。从现有的课程资源中提取关键知识点和概念,包括课程主题、重要概念、基本原理等^[10]。

(2)资源语义标注。借助自然语言处理、文本挖掘技术,识别资源(文本、视频、习题等)中的关键词与概念,映射至知识图谱对应节点,完成语义化整合。

(3)资源检索与个性化推荐。基于图谱实现高效资源检索,师生查询特定主题资源时可快速定位。同时,分析学生学习目标与知识空缺,推荐适配学习路径^[11]。

(4)动态更新维护。定期更新图谱中的知识节点、关系及关联教学资源,确保资源时效性与准确性。

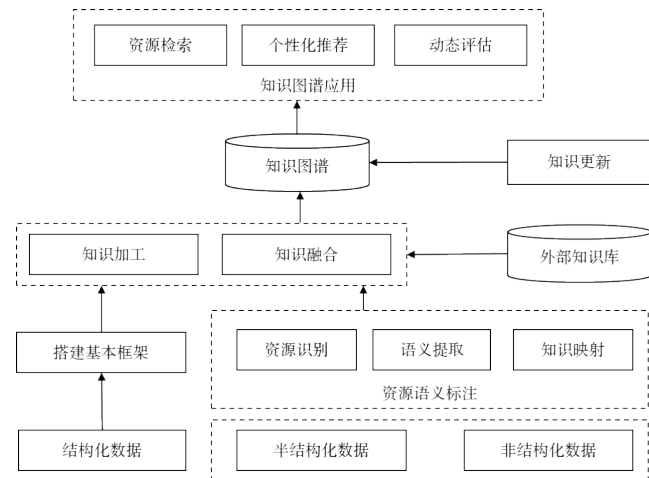


Fig. 1 Curriculum resource integration model based on knowledge graph

图 1 基于知识图谱的课程资源整合模型

基于知识图谱的课程资源整合模型具有结构化、语义化、动态化和个性化的特点,能够有效地实现课程资源的整合和管理,提高教学资源的利用效率和教学质量。

3.3 知识图谱在课程资源整合中的应用

基于知识图谱的课程资源整合策略在高等教育中的应用日益广泛,它通过构建知识之间的关联关系,实现对

教学资源的有效整合和管理^[12-13]。

(1)知识图谱有助于教师理解课程内容结构与逻辑,从而优化课程结构。通过分析知识图谱中知识点的关系,教师可以确定哪些知识点是核心内容,哪些是辅助内容,从而进行合理的课程安排和教学重点划分。

(2)利用知识图谱,可以构建一个结构化的教学资源库。通过将各种类型的教学资源与知识图谱中的知识点关联起来,实现资源分类和标准化管理。这样,当需要某个主题或概念的教学资源时,可以通过查询知识图谱快速定位到相关资源。

(3)知识图谱支持个性化学习^[14-15]。可根据学生的学习历史和知识掌握情况,通过知识图谱分析学生的学习需求和知识空缺,为学生推荐适合的学习资源和学习路径。这种个性化的学习支持有助于提高学习效率和学习成效。

(4)基于知识图谱的智能问答系统可以提供准确的知识查询服务。学生提问,智能问答系统通过查询知识图谱中的相关知识点,返回准确的答案和推荐资源。这种智能问答系统能够帮助学生快速解决学习中的疑问,提高学习效率。

(5)知识图谱可以促进跨学科学习资源整合。通过构建跨学科的知识图谱,将不同学科的知识点和教学资源关联起来,实现知识的交叉融合和资源的共享。这种跨学科的资源整合有助于拓宽学生的知识视野,培养综合素养。

(6)知识图谱可以用于教学效果评估^[16-17]。通过分析学生对知识图谱中各知识点的掌握情况,可以评估学生的学习成果和教学方法的有效性,为教学改进提供依据。

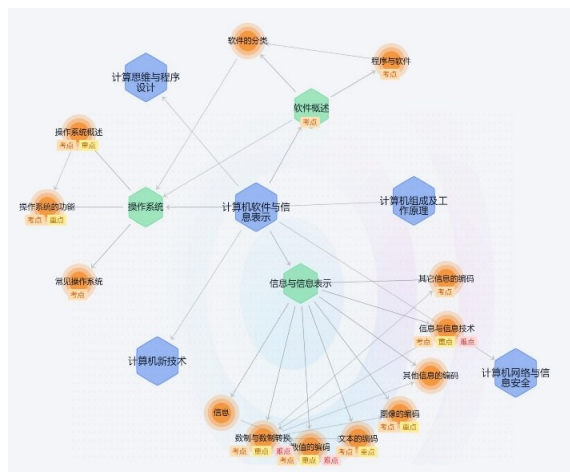
基于知识图谱的课程资源整合策略在高等教育中的应用具有广泛的前景,它能够有效地整合和管理教学资源,支持个性化学习,促进跨学科学习,提高教学效果。随着知识图谱技术的不断发展和完善,其在教育领域的应用将会更加深入和广泛。

4 高等教育教学改革路径与效果评估

4.1 课程资源整合推动教学改革实现机制及效果

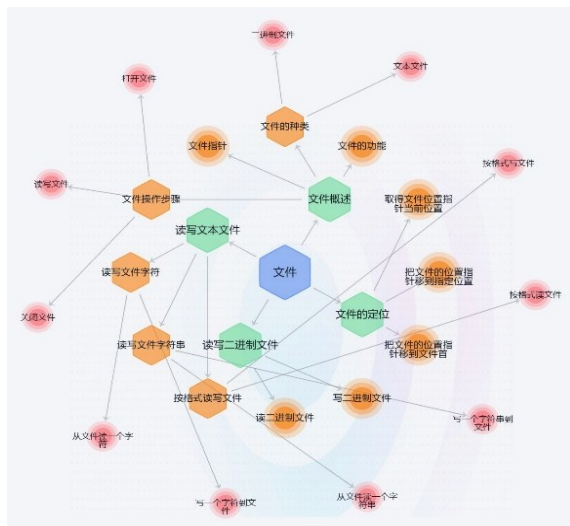
在高等教育中,基于知识图谱的课程资源整合策略可以有效地推动教学改革,实现教学模式创新和教学效果提升。传统的教学模式往往以教师为中心,采用线性的教学结构。基于知识图谱的课程资源整合策略可以促进以学生为中心的教学模式发展。通过构建知识图谱,可以将教学内容以非线性的方式组织起来,形成一个多维的知识网络,使学生能够根据自己的兴趣和需求,在知识网络中自主探索和学习,从而实现教学模式创新^[18]。基于知识图谱构建“技术赋能—场景落地—数据验证”的课程资源整合闭环路径以推动教学改革,梳理计算机信息技术、计算思维、Python 程序设计、C 语言程序设计等4门课程的教学标准与资源特征,设计包含知识点、资源类型、教学目标等8

类属性的知识图谱模型(见图2),进行教学资源结构化整合,并在26个教学班中进行了试点应用。



(a) Chapter 2 of the computational thinking course

(a) 计算思维课程第2章



(b) Chapter 8 of the C language course

(b) C语言课程第8章

Fig. 2 The constructed knowledge graphs

图2 已构建的知识图谱

试点采用的平台是超星学习通,平台通过课程统计模块的学习行为追踪功能,自动记录学生课后访问知识图谱、跳转关联节点的时长等数据。试点对象是2024级理工科专业本科生,其中:计算思维课程共2 033名学生,试点周期为2024年10月—2025年1月;C语言程序设计课程共1 532名学生,试点周期为2025年3月—2025年6月。具体实现机制与实证效果如下:

(1)推动教学模式从“教师中心”向“学生中心”转型。通过构建包含“核心知识点+关联延伸”的网状知识图谱(如将“Python函数”与“算法逻辑”“数据处理案例”等12类关联节点绑定),实现教学内容的非线性组织。在试点教学中,学生可通过超星学习通中的图谱节点自主跳转学习路径,系统记录显示学生课后自主探索关联知识点的平均

时长从改革前的15 min/周增至42 min/周,课堂互动频次(采集方式为课堂提问、小组讨论)较传统模式提升25%。教师角色从知识传授者转变为“路径引导者”,通过分析学生在图谱中的跳转轨迹(如37%的学生从“循环结构”直接关联“异常处理”),动态调整课堂重点讲解内容。

(2)提升教学资源利用效率的技术实现路径。采用“语义标注+实体链接”技术整合分散资源,对1 200余条教学资源(含视频、习题、案例)进行知识点锚定(如将“C语言指针”相关资源与图谱中“内存管理”“数据结构”节点关联)。通过超星技术团队授权的监测接口,分别记录知识图谱锚定前后的300次随机检索请求响应值(检索词涵盖课程核心知识点及拓展内容,避免样本偏差),经Python数据分析工具Pandas剔除网络波动导致的极值后,显示资源检索响应时间从传统关键词检索的1.3 s缩短至0.8 s,效率提升40%。通过公共教学资源建设和关联,教师可以复用已有资源,通过学期结束后教师填写的《教师教学反思表》统计,教师复用资源比例从改革前的58%提升至93%,有效降低重复制作资源的时间成本。

(3)个性化与差异化教学落地机制。通过知识图谱嵌入的学习行为分析模块,实时采集学生答题时长、错误类型等12类数据,构建“学生—知识—资源”匹配模型。例如:对编程基础薄弱学生(错误率 $\geq 40\%$),自动推送“动画演示+分步拆解”类资源;对进阶学生(正确率 $\geq 90\%$),推送跨学科拓展资源。试点结果显示,不同层次学生的学习满意度均达82%以上,基础薄弱学生的知识点掌握率从53%提升至79%。学生满意度调查数据采集自学校教评大数据,知识点掌握率数据采集自超星学习通统计模块。

(4)跨学科学习的资源整合路径。知识图谱构建可以跨越学科界限,整合不同学科的知识 and 资源,为学生提供一个跨学科的学习平台。这种跨学科的学习方式有助于拓宽学生的知识视野,培养综合素养和创新能力,促进综合性学习^[19-20]。在构建跨学科知识图谱时,重点标注“学科交叉节点”,整合6个学科的320条跨领域资源。例如,在“计算思维+教育学”跨学科项目中,学生利用图谱关联的“教育数据挖掘案例”系统学习从需求分析、代码实现到调试测试的全流程实践任务;同时借助“算法设计工具”学习工具使用技巧。这些资源为学生完成实践提供了有效支撑,项目完成率从改革前的62%提升至92%。项目完成率数据采集自计算思维课程大作业的评分结果,评分标准包含项目完成度、文档完整性、创新性、报告展示4个核心维度。

(5)教学质量提升的闭环优化机制。教师通过知识图谱的“学情统计”功能,实时查看各知识点的掌握率、学生典型错误分布等数据,动态调整教学策略。例如,计算思维课程教学中,针对“面向对象编程”知识点的低掌握率(58%),教师补充图谱关联的“案例代码+错题解析”资源,并增加1次专题辅导,两周后该知识点掌握率提升至83%

(数据采集自超星学习通)。整体来看,试点课程的期末考核优秀率(≥ 90 分)从21%提升至38%(数据采集自学期结束后试点班级的考核成绩),教学质量显著提升。

基于知识图谱的课程资源整合策略可以推动高等教育教学改革多个方面,包括促进教学模式创新、提高教学资源利用效率、支持个性化和差异化教学、促进跨学科和综合性学习,以及提高教学质量和学习效果。随着知识图谱技术的不断发展和完善,其在高等教育教学改革中的作用将会越来越重要。

4.2 教学改革路径

高等教育教学改革需依托“多元策略融合+实证效果验证”的路径推进,构建系统化改革体系。通过整合以学生为中心的互动式教学、线上线下混合式教学、项目式教学、翻转课堂流程再造、动态评估与反馈机制等关键策略,形成“课堂形态创新—资源供给适配—能力培养闭环”的改革链条,实现教学质量的阶梯式提升。

(1)以学生为中心的互动式教学。通过重构课堂流程(如设置“问题提出—小组研讨—成果展示”三环节),将教师讲授时长压缩至30%以内,学生主动参与度提升40%。例如,在计算思维课程学习中,采用该模式后,学生课堂提问次数从平均1.8次/节增至3.7次/节。数据统计自C语言试点班级的项目式学习阶段,对应的学习内容为大作业设计。该阶段采用项目式开发模式,学生需依次完成需求分析、系统设计、代码实现、调试测试和系统展示等环节,其中需求分析、系统设计、系统展示3个环节在课堂内完成。具体教学安排如下:项目前课堂,教师演示所需软件并引导学生设计,同时组织学生分享设计思路、开展小组讨论,最后进行点评;项目中课堂,以学生提出问题为主,教师针对性给出意见建议,并辅导设计与实现;项目后课堂,先由学生展示项目成果,再通过小组互评提出修改意见,最后由教师总结评价。

(2)混合式教学模式深度融合。搭建“线上资源库+线下翻转课堂”平台,线上整合微课视频(累计时长120小时)、互动习题(3 000余道),线下开展案例分析、技能实训。该模式落地后,教学实效具体体现在以下3个方面:①线上资源库打破了时间与空间限制,学生可根据自身节奏自主安排学习,基础薄弱的学生能反复观看微课视频中的重点章节,掌握较快的学生可跳过已知内容,直接通过互动习题强化训练;②线下翻转课堂将“知识传授”环节转移至线上,课堂时间可以更多地用于深度互动,教师不再逐章讲解基础内容,而是结合线上习题的错误数据(如C语言程序设计内存章节错题率达40%的“链表操作”题),针对性开展案例分析,引导学生分组讨论错误原因;③线上平台的数据分析功能为教师提供精准教学依据,教师可实时查看学生的微课观看进度、习题错误分布,提前调整线下课堂重点,线下实训中,教师能根据学生的即时操作问题,结合线上资源快速调取对应微课片段或习题示例,

辅助答疑。学期结束后的《课程满意度调查》统计结果显示,91%的学生对教学灵活性表示满意。

(3)项目式学习场景化设计。围绕真实问题设计跨学期项目,要求学生组建5~6人团队,整合多学科知识完成从需求分析到成果交付的全流程。C语言程序设计试点教学显示,参与项目式学习的学生,实践能力评分较传统课程提升32%,团队协作能力自评得分提高24分(满分100分)。数据统计自C语言程序设计课程大作业成绩,大作业成绩由教师评分30%、小组自评30%和组间互评40%组成。

(4)翻转课堂流程再造。要求学生课前通过在线平台完成基础知识学习(配套测试通过率需达80%方可进入课堂),课堂时间集中用于难题攻克(占比60%)和拓展讨论(占比40%)。试点课程计算机信息技术实施翻转课堂流程再造后,学生期末考核及格率从78%提升至92%(统计自学期结束后试点班级的考核成绩),课堂有效互动时长增加60%(统计自学期结束后《教师教学反馈表》)。

(5)动态评估与反馈机制。构建“过程性评估(80%)+终结性评估(20%)”体系,过程性评估包含每周在线测试、阶段性测试、项目报告、课堂表现等10项指标,并通过系统生成个性化反馈报告,可通过超星学习通统计模块查看。试点显示,该机制使学生学习改进效率提升45%,教师调整教学策略的响应速度从平均2周缩短至3天。

上述策略的实施以学生需求为导向,通过“数据监测—效果反馈—策略迭代”的循环优化,注重教学模式创新和教学资源整合,强调学习过程的互动和反思,实现教学质量持续提升。

4.3 教学改革实施步骤及效果评估

教学改革需先通过需求分析明确方向,再制定计划、筹备资源、培训教师,最后分步实施并动态调整,以保障改革落地。其实施步骤可归纳为以下6个步骤:

4.3.1 实施步骤

(1)需求分析阶段。全面分析学生学习、教师教学、社会人才三类需求,明确改革目标与方向。通过学生问卷(覆盖学习难点、偏好方式)、教师访谈(聚焦教学痛点、资源缺口)、企业/行业调研(明确岗位能力要求)获取信息;组织专家对需求数据分类梳理,识别“学生学习效率低”“教学内容与行业脱节”等核心问题。

(2)计划制定阶段。依据需求分析结果,确定改革目标、策略、方法、时间表及预期效果,形成具体计划。按“目标拆解→策略匹配→时间规划”逻辑制定计划,例如“提升实践能力”目标对应“增设项目式教学”策略;明确各任务负责;设定分阶段时间表;预判可能风险(如教师技能不足)并制定应对预案。最终,形成包含目标、策略、责任人、时间表、风险预案的完整改革计划文档。

(3)资源筹备阶段。准备教学设施、教材、技术支持、人力资源等改革必需资源。采购或升级教学设施(包括智

慧教室设备、实训工具);组织编写/修订适配改革的教材,建设微课资源;对接技术团队搭建线上教学平台;协调补充师资(如外聘行业专家)或调整教师分工。确保改革所需资源全部到位,且通过测试(如平台功能调试、教材审核)可正常使用。

(4)教师培训阶段。开展教师专业培训,提升其教学技能与改革意识,确保能有效实施改革。分主题设计培训内容,如“项目式教学方法”“线上平台操作”“改革理念解读”;采用“理论授课+案例演示+实操演练”模式,让教师模拟设计1节改革后的课堂流程;培训后通过考核(如教学设计方案评审)检验效果,未达标者提供二次辅导。

(5)分步实施阶段。按计划推进改革,涵盖更新教学内容、创新教学方法、调整教学模式等。优先选择5~10个班级试点(如计算思维课程),逐步推广至全年级;按教学进度更新内容(启用新教材)、创新方法(融入小组研讨环节)、调整模式(线上预习+线下翻转课堂);定期组织教师复盘会,分享实施经验与问题。

(6)监测调整阶段。实施中定期监测进展,根据反馈及时优化改革策略与方法,保障改革顺利进行。通过课堂观察(记录学生参与度)、学生反馈问卷、教学数据(如作业完成率、测试成绩)监测进展;每月汇总监测数据,分析存在问题(如参与度较低)的原因;针对性调整策略,如为参与度低的班级增加激励机制。

4.3.2 效果评估

教学改革效果评估需构建多维度、多方法融合的评估体系,可通过4类方法分层落地。

(1)学生学习成果评估。①知识掌握度评估:采用“过程性考核+终结性考核”结合的方式,过程性考核通过课堂测验、单元作业、阶段性考核开展,终结性考核可采用闭卷理论考试、开卷设计题或实践操作考核,通过双向细目表确保考核内容与教学目标的匹配度。②技能发展水平评估:对于专业技能,采用“任务驱动式评估”,如工科类课程要求完成指定技术方案设计并进行实物调试,文科类课程要求完成调研报告撰写与现场汇报,由教师、行业导师组成评审组,依据预设的技能评分量表(含操作规范性、完成效率、成果质量等维度)进行量化打分;对于通用技能(如沟通协作、创新思维),通过小组项目过程记录、同学互评问卷、教师观察记录等进行综合评定。③综合素养评估:采用“行为观察+成果佐证”的方法,通过记录学生在课堂讨论中的观点创新性、实践活动中的责任担当表现、志愿服务中的参与度等,结合学生的个人成长档案,从人文素养、科学精神、职业素养等维度进行定性与定量结合的评估。

(2)教学活动有效性评估。①课堂互动质量评估:借助课堂互动分析系统(记录师生互动、生生互动的类型与频次),结合课堂录像回放,统计提问、讨论、分享、质疑等互动环节占比,分析互动深度;同时通过课后学生问卷,了解学生对互动环节的参与体验与收获感,综合判断互动的

有效性。②学生参与度评估:从行为参与、认知参与、情感参与这3个维度设计评估指标,行为参与通过在线平台的学习时长、资源点击量、作业提交及时性等数据衡量;认知参与通过课堂提问深度、作业答案创新性、小组讨论中的贡献度加以评估;情感参与通过学生对课程的满意度问卷、学习自评报告等获取信息。③教学资源利用情况评估:通过资源管理平台统计各类资源的使用数据(视频观看完成率、课件下载次数、习题作答正确率),分析资源适配性;同时组织学生焦点小组访谈,收集对资源内容质量、呈现形式、获取便捷性的反馈,结合教师对资源使用效果的反思报告,评估资源利用效率与改进方向。

(3)教师教学表现评估。①教学方法创新性评估:采用“同行评审+专家评估”的方式,同行通过随堂听课,依据“教学方法与课程目标的适配性”“方法应用的灵活性”“学生反馈的积极性”等指标打分;邀请教育领域专家或行业资深人士,通过查看教学方案设计、观看教学录像,评估方法创新的科学性与实用性,提出优化建议。②教学态度评估:通过学生匿名评价问卷(含“备课充分性”“答疑及时性”“对学生的关注度”等维度)、教师教学教案(记录教学准备过程与反思内容)、教学管理部门的随机抽查记录(如是否按时上下课、是否严格执行教学计划)进行综合判断。③教学效果关联性评估:通过对比同一教师不同班级,或不同教师同类型班级的教学数据(如教学方法使用频次、作业批改细致度)与学生成绩、技能评分的相关性,评估教师教学表现对学习效果的实际影响。

(4)改革总体效果评估。①满意度评估:针对学生,采用结构化问卷(含课程体验、学习收获、对改革的认可程度等定量问题)与开放式访谈(收集对改革的建议与意见)相结合的方式;针对教师,通过改革实施后的工作压力自评、专业成长感知问卷、教学创新意愿调查,全面了解师生对改革的主观满意度。②教学质量提升评估:对比改革前后的核心指标数据,如学生的平均成绩、优秀率、不及格率变化,教师的教学研究论文发表数量、教学成果奖获得情况,课程的优质课程认定结果,以及用人单位对毕业生的满意度评分、岗位适配度评价等,量化改革对教学质量的提升效果。③改革可持续性评估:通过分析改革过程中的资源投入效率、改革措施的可复制性、教师与学生的改革认同感,评估改革的长期可行性与推广价值。

教学改革实施步骤需要从需求分析开始,逐步制定计划、准备资源、实施改革、监测调整,最终通过效果评估以验证改革成效。效果评估是教学改革的重要环节,它可以帮助教育机构了解改革成果,不断优化和调整教学策略,确保教学改革的持续进步和成功。

5 结语

本文通过构建基于知识图谱的课程资源整合体系,系

统验证了该技术在高等教育教学改革中的实践价值。基于知识图谱,实现了1200余条分散教学资源结构化整合,更通过“语义关联—动态适配—效果反馈”的闭环机制,解决了传统教学中资源利用率低、个性化支持不足、跨学科融合难等核心问题。从实证效果看,资源检索效率提升40%、跨学科项目完成率提升至92%、学生个性化学习满意度达82%等数据,印证了知识图谱对教学模式创新的推动作用,使教学从“教师中心”的线性传授转向“学生中心”的网状探究,为差异化教学和跨学科学习提供了可量化的技术支撑。

未来研究可从3方面加以深化:①优化多源资源自动关联算法,提升跨学科知识图谱构建效率;②扩大试点范围至文科、艺术类课程,验证技术在不同学科中的适配性;③构建校际知识图谱联盟,推动优质教学资源跨校共享。随着技术的迭代与应用的深入,知识图谱有望成为破解高等教育资源壁垒、推动教育公平与质量提升的核心技术支持。

参考文献:

- [1] DING G F, WANG S Y, MA S W, et al. Exploration of construction model for industry-education integration curriculum system based on knowledge graph[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2024(2): 79-83, 90.
丁国富,王淑营,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(2):79-83,90.
- [2] XUE J L, TUO W L, QIU X. Intelligent application of intangible cultural heritage knowledge graph: from the perspective of ethnic cultural education[J]. Social Scientist, 2023(11): 65-70.
薛剑莉,拓万亮,邱欣.非遗知识图谱智能化应用——以民族文化教育为视角[J].社会科学家,2023(11):65-70.
- [3] YU Y F, XIA L L, LI Y H, et al. Research on the supply ecology of lifelong learning resource database based on knowledge graph and large language model[J]. Journal of Distance Education, 2024, 42(1): 104-112.
余燕芳,夏亮亮,李翼鸿,等.基于知识图谱和大语言模型的终身学习资源库供给生态构建研究[J].远程教育杂志,2024,42(1):104-112.
- [4] FAN D H, JIA X Y, LIU Q J. Research on teaching strategies of college physics experimental courses based on knowledge graph—a case study of the “Michelson interference” experimental project[J]. Theory and Practice of Education, 2023, 43(36): 57-60.
樊代和,贾欣燕,刘其军.基于知识图谱的大学物理实验课程教学策略研究——以“迈克耳孙干涉”实验项目为例[J].教育理论与实践, 2023, 43(36): 57-60.
- [5] SUN Y, LI X F. Development needs, current situation and countermeasures of digital textbooks under the background of educational digital transformation[J]. China University Teaching, 2023(12): 85-91.
孙燕,李晓锋.教育数字化转型背景下的数字教材发展需求、现状与对策[J].中国大学教学,2023(12):85-91.
- [6] ZHANG F. Research hotspot and development trend of efficiency evaluation of ideological and political education in curriculum construction in new era: knowledge graph analysis based on CiteSpace Software[J]. Aca-

- demia Bimestris, 2023(6):83-91.
- 张帆. 新时代课程思政建设效能评价的研究热点及发展趋势——基于 CiteSpace 软件的知识图谱分析[J]. 学海, 2023(6):83-91.
- [7] YANG W X, WANG W H, HE L, et al. Research and practice of empowering smart education with knowledge graph[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2023(6):111-117.
- 杨文霞, 王卫华, 何朗, 等. 知识图谱赋能智慧教育的研究与实践——以武汉理工大学“线性代数”课程为例[J]. 高等工程教育研究, 2023(6):111-117.
- [8] WANG H M, TIAN S. An analysis of the application of knowledge graph in the teaching of ideological and political theory courses[J]. Ideological & Theoretical Education, 2023(10):76-81.
- 王慧敏, 田朔. 知识图谱应用于思想政治理论课教学论析[J]. 思想理论教育, 2023(10):76-81.
- [9] WU Y H, YAN H, CHEN Y Q. Construction and standard development of new textbooks from the perspective of digital transformation strategy of education[J]. Modern Distance Education Research, 2023, 35(5):3-11.
- 吴永和, 颜欢, 陈宇晴. 教育数字化转型视域下的新型教材建设及其标准研制[J]. 现代远程教育研究, 2023, 35(5):3-11.
- [10] LIU C, HUANG R H, WANG H Y. Exploration of the construction and application paths of new-style textbooks based on knowledge graph[J]. China University Teaching, 2023(8):10-16.
- 刘超, 黄荣怀, 王宏宇. 基于知识图谱的新型教材建设与应用路径探索[J]. 中国大学教学, 2023(8):10-16.
- [11] MU S, TAN Z Q, LUO J X, et al. Research on the construction method of stereoscopic knowledge graph for precision teaching and research[J]. E-education Research, 2023, 44(5):74-81.
- 穆肃, 谭梓淇, 骆珏秀, 等. 面向精准教研的立体知识图谱构建方法研究[J]. 电化教育研究, 2023, 44(5):74-81.
- [12] LI F, SHENG J, HUANG W. Design and implementation of intelligent-textbook: digital transformation perspective[J]. Journal of East China Normal University(Educational Sciences), 2023, 41(3):101-109.
- 李锋, 盛洁, 黄炜. 教育数字化转型的突破点: 智能教材的设计与实现[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2023, 41(3):101-109.
- [13] ZHAO Y B, ZHANG L P, YAN S, et al. Construction and application of discipline knowledge graph in personalized learning[J]. Computer Engineering and Applications, 2023, 59(10):1-21.
- 赵宇博, 张丽萍, 闫盛, 等. 个性化学习中学科知识图谱构建与应用综述[J]. 计算机工程与应用, 2023, 59(10):1-21.
- [14] ZHENG L Q, FAN Y C, NIU J Y. Research on cross-domain knowledge graph construction based on interactive texts of online collaborative learning[J]. E-education Research, 2022, 43(12):70-77.
- 郑兰琴, 范云超, 牛佳玉. 基于在线协作学习交互文本的跨领域知识图谱构建技术[J]. 电化教育研究, 2022, 43(12):70-77.
- [15] SONG D, HU Y, FANG Z J, et al. Research and practice of intelligent teaching mode based on learning situation data[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2022(6):116-120.
- 宋丹, 胡瑛, 方正军, 等. 基于学情数据的智慧教学模式研究与实践[J]. 高等工程教育研究, 2022(6):116-120.
- [16] LI H Y, SU X B. Visualizing the knowledge domain of place-based education research abroad——data analysis based on Web of Science (2002-2020)[J]. International and Comparative Education, 2022, 44(8):103-112.
- 李海雁, 苏小兵. 国外场域学习研究的知识图谱分析——基于 Web of Science (2002-2020) 数据[J]. 比较教育研究, 2022, 44(8):103-112.
- [17] SHEN R, GUO F C, WU J W. Research on the construction path of artificial intelligence empowering higher vocational teaching resources——from the perspective of connectivism[J]. Education Research Monthly, 2022(7):52-59.
- 申睿, 郭福春, 吴金旺. 人工智能赋能高职教学资源建设路径研究——基于联通主义的视角[J]. 教育学术月刊, 2022(7):52-59.
- [18] SHI Y K, XU S Y, DONG S C. Practice and thoughts on enhanced blended learning based on knowledge graph[J]. Geological Journal of China Universities, 2022, 28(3):387-393.
- 史宇坤, 许姝艺, 董少春. 基于知识图谱的增强型混合式学习的教学实践与思考[J]. 高校地质学报, 2022, 28(3):387-393.
- [19] LIU Y, FU Y. Research on lesson observation based on knowledge map analysis[J]. Theory and Practice of Education, 2022, 42(17):31-35.
- 刘莹, 付钰. 基于知识图谱分析的教师听课研究[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(17):31-35.
- [20] SHI J Y, TANG J T, WANG Y J, et al. The construction of curriculum resources in emerging fields based on knowledge graph[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2022(3):15-20.
- 施江勇, 唐晋韬, 王勇军, 等. 基于知识图谱的新兴领域课程教学资源建设[J]. 高等工程教育研究, 2022(3):15-20.

(责任编辑: 孙娟)