

融合知识图谱的 OBE 教学智能导航与个性化学习 路径推荐研究

邸忆, 李睿恒, 田浩

湖北经济学院信息工程学院, 湖北 武汉 430205

DOI: 10.61369/SDME.2025240028

摘 要 : 随着教育信息化的不断推进, 以成果为导向的 OBE 教育理念逐渐成为教育改革的重要方向, 而知识图谱技术的快速发展为实现个性化教学提供了新的可能。本文从宽泛视角出发, 围绕融合知识图谱的 OBE 教学智能导航与个性化学习路径推荐展开探究。首先阐述了 OBE 教学理念与知识图谱技术的核心内涵, 分析了当前教学过程中在学生在学习路径规划与教学导航方面存在的问题; 接着探讨了融合知识图谱构建 OBE 教学智能导航系统的关键思路, 以及个性化学习路径推荐的设计方向, 旨在为教育工作者提供关于教学模式创新的参考, 推动教育教学质量的提升, 助力学生实现个性化、高效化学习。

关 键 词 : 知识图谱; OBE 教学理念; 智能导航; 个性化学习路径; 教学模式创新

Research on OBE Teaching Intelligent Navigation and Personalized Learning Path Recommendation Integrating Knowledge Graph

Di Yi, Li Ruiheng, Tian Hao

School of Information Engineering, Hubei University of Economics, Wuhan, Hubei 430205

Abstract : With the continuous advancement of educational informatization, the outcome-based education (OBE) concept has gradually become an important direction of education reform, and the rapid development of knowledge graph technology provides new possibilities for realizing personalized teaching. From a broad perspective, this paper explores the OBE teaching intelligent navigation and personalized learning path recommendation integrating knowledge graph. Firstly, it expounds the core connotations of the OBE teaching concept and knowledge graph technology, and analyzes the existing problems in students' learning path planning and teaching navigation in the current teaching process. Then, it discusses the key ideas of constructing an OBE teaching intelligent navigation system by integrating knowledge graph, as well as the design direction of personalized learning path recommendation. The purpose is to provide references for educators on the innovation of teaching modes, promote the improvement of education and teaching quality, and help students achieve personalized and efficient learning.

Keywords : knowledge graph; OBE teaching concept; intelligent navigation; personalized learning path; teaching mode innovation

知识图谱是一种能展现知识间关联关系的语义网络表达方式, 通过将分散的知识节点按逻辑关系组织起来, 形成有结构的知识体系, 很好地解决了传统教学中知识呈现零散化、学生学习路径模糊化的问题^[1], 也与 OBE 教学模式很好地融合在一起。将知识图谱与 OBE 教学相结合, 通过生成教学智能导航系统、推荐个性化学习路径的手段, 既能让老师能够准确把握知识体系与学习目标之间的对应关系, 合理设计教学过程, 也可以指导学生提供具有自身学习特点的学习路径, 让学生的学习找到方向, 提升学习效率, 有效地引导 OBE 教学理念在教学中的贯彻实施, 推动教育教学质量的全面提高。

一、OBE 教学理念与知识图谱技术的核心内涵

(一) OBE 教学理念的核心内涵

OBE 教学理念以学生学习成果为导向, 以预设成果安排教

学, 这里的“学习成果”应包含知识、能力、素质与价值观, 如专业所学知识的应用能力、解决实际问题的能力、团队合作能力与创新能力等。先确立学生某学习阶段要达到的具体成果要求, 然后逆向设计达到这些要求的教学目标、教学内容、教学方式和

项目信息:

湖北本科高校省级教学改革研究项目 (2024419, 2024415);

湖北经济学院 AI 赋能新财经教育改革项目 (11057221)。

教学评价^[2]。该理念重视学生学习与主体的差异,给学生自主学习与个性化发展提供更多学习机会与资源;教师变成引导、帮助学生实现学习成果的支持者,通过对教学情境、教学任务的设计激发学生学习的主动性,帮助学生完成学习目标;同时也重视对学习成果的后续评价与反馈,根据学生学习信息调整教学内容,确保学生的学习与发展达成学习目标^[3]。

（二）知识图谱技术的核心内涵

知识图谱是建立在语义图基础上的一个知识表示系统,可以把实体、概念、关系组织为一个逻辑关系更加明确的网状知识,实现对知识的结构化存储^[4]。每个节点代表某种知识,每个边代表一种知识间的关系,每种知识或关系都附带属性信息。知识图谱的链式结构能够实现对知识的良好组织,对知识点进行关联,能够将分散的知识融合为系统知识,能清楚地表达和展示知识关联信息,支持知识的搜索、推理与推断。知识图谱应用到教育领域中可以将课程中的学习的知识设为节点,将学习的前置依赖、衍生、关联等关系设为边构建图谱,辅助学生理清学习知识的逻辑关系、教师调整教学计划;知识图谱的更新能够保证及时性、准确性,在教育领域上实现实时更新提供个性化教学导航和服务等功能^[5]。

二、当前教学中学习路径规划与教学导航存在的问题

（一）学习路径规划缺乏个性化,难以满足学生个体差异

在现有的大部分教学情境下,学生的路径规划为“千人一版”,教师以课程知识脉络和大纲为基底,制订所有学生都走一条路,走相同的路,学相同的知识内容,做相同的作业,从而导致学生没有充分的发挥主观能动性的机会。这个学习路径规划没有考虑不同起点学习基础差异、各别差异的能力、志向与意愿的个别差异、各别的反应速度差异以及后进生和尖子生所应走的差异与等级层次等问题。对于学习能力强、基础好的学生,千人一版的路径有时会显现出“无趣”,因为一些内容学生已经学会或者消化不了,这样会慢慢地消磨掉其对学习的热情,并最终导致该学生对这个学习模块产生懈怠的态度,容易造成时间资源的浪费;而对学习能力较差、基础薄弱的学生而言,千人一版的路径对他们的能力是一种挑战,比较容易让他们感觉到力不从心,进而产生无助的心理,这时该生对整个学习目标也会显得迷茫,不知下一步该怎么走,无法完成预期的学习效果^[6]。

（二）教学导航缺乏针对性,无法精准指引学生学习

教学导航虽然是一种有效的学习导航方式,但目前它有效性的制约因素在于基础,如多以课程表单、课程进度等方式呈现,对学生学习过程中的实时和动态把握、精准分析不到位,因而呈现的导航不能针对性强。一方面,教师大多通过自己的教学经验和对学生的整体感知和体验给出笼统的学习建议,无法准确把握学生在具体知识的掌握和理解上的疑难问题及需求,给出具体的有针对性的学习方法和建议。比如当学生对某一知识点掌握有困难时,传统的教学导航不能即时地识别发现问题、导航推送针对性的学习资源(如微视频、练习)和方法,影响学生学习进度。

另一方面,当学生有问题或困难时,由于导航只是一种单向信息输出,缺少与师生和学生的互动交流,不能及时地得到他们的帮助和支持,这无疑会影响到学习导航的有效性。没有针对性的教学导航,对学生的指导不能准确有效地指向,也就难以实现学生有效目标的达成。

（三）知识呈现零散,学生难以把握知识间的关联

可视化是学生明晰体系、构建体系的基础,当前知识呈现碎片化,知识点联系模糊、难以明晰体系逻辑与知识建构,无论是传统课堂教学中以章为单元的知识点一个个割裂开来的讲解,还是网络教学中零散且缺乏整合的课件、PPT、微视频等教学资源中散落着的知识点及其关联,都使得学生难以有效地建构完整的知识体系。

三、融合知识图谱的 OBE 教学智能导航与个性化学习路径推荐的实现思路

（一）构建基于知识图谱的 OBE 教学知识体系

为实现教学智能导航与推荐个性化学习路径,首先需要构建基于知识图谱的 OBE 教学知识体系,包括知识目标、能力目标、素养目标以及围绕教学目标进行知识梳理的知识点。基于 OBE 教学理念预设的学习结果设计课程分级分类的教学目标^[7]。首先分析每门课程的教学目标、教学内容及知识点、知识点之间的关联度,按照教学目标的不同将课程目标进行知识结构的分解;其次,以课程目标作为引导,梳理课程知识内容,确定知识节点,知识节点的设定是合理地、分层级的,知识节点所包括的内容可能涵盖基础概念、定义、定理、公式、原理等理论知识,同时也可能涵盖实验技能、案例分析、实践操作等实践知识;在各知识节点确定后,按照知识节点之间的关联度设计知识点的联系,包括知识节点间的先行关系、衍生关系、相关关系;最后利用知识图谱构建工具将上述内容可视化、实体化,形成基于知识图谱的 OBE 教学知识体系。这一知识框架不仅能准确展现知识内在的关联性和知识的整体架构,辅助教师理解教学内容与教学目的的对应性,实现教学设计的优化,而且也能给学生提供生动形象的知识框架,让学生感知知识的逻辑关联,建构整体知识架构。

（二）设计 OBE 教学智能导航系统的核心功能

知识导航功能:系统以可视化知识图谱的方式向学生呈现课程的知识体系,学生可以点击知识节点查看知识节点中的具体内容,以及能够直观看到知识节点之间与其他知识节点之间的相关性。同时也可以根据学生的学习进度和学习目标对当前应该学习的重点知识节点进行推荐给学生,进而帮助学生沿着合理的逻辑顺序学习知识^[8]。

学习状态感知:系统对学生学习过程产生学习数据,对学生的学情进行感知。比如,通过测试成绩判断学生对各个知识点的掌握情况;通过学生学习时长和知识访问次数来判断学生的兴趣所在、学习焦点所在。通过对学情的感知,系统及时对学生学习中出现的问题进行分析,比如学习某个知识点掌握较薄弱等。

个性化资源推荐模块：当系统发现学生某一个知识点掌握薄弱时，依据该知识点在整个知识图谱的知识点之间相关联系，为学生推荐针对性的学习资源。例如，学生对“微积分基本定理”知识点掌握薄弱时，系统可以为学生提供该知识点的视频讲解、相关题目和易错点讲解等学习资源，帮助学生补齐知识死角，提升对学生知识点的理解。

互动反馈功能：应设计良好的互动反馈机制，学生在学习时能通过系统提出问题、发表自己的观点，并与教师及同学进行交互，教师通过系统对学生的提问做出及时解答，对学生进行个性化帮助指导；学生之间也可以借助系统互促互进，分享学习心得，讨论解决学习问题，形成良好的学习氛围。系统还可以通过对学生反馈信息的获取，不断优化知识图谱，优化知识图谱的导航策略等，使导航更有效、准确。

（三）实现个性化学习路径推荐的关键策略

构建学生画像：学生画像指的是对学生个体特质的刻画，作为支持个性化学习路径推荐的基本材料，在该系统中，采用学生基本信息、学生学习行为信息以及学生学习目的三个方面构建学生画像。例如，一名学生学习基础较差、学习节奏较慢、学习数学应用目的比较强烈，那么其学生画像就要呈现出这样的特点，以便于后续的学习路径推荐提供依据。

基于知识图谱的路径规划算法：结合构建好的知识图谱 OBE 教学知识体系、学生画像设计合理的路径规划算法，为学生推荐个性化的学习路径。算法要考虑到知识节点的关联关系以及学生的个性化特征。比如学习基础较弱的学生，算法为其设计一条从基础知识点到复杂知识点的学习路径，保障学生对于知识的积累是循序渐进的；学习目标明确（准备参加某项专业竞赛）的学生，算法则能够根据竞赛所需要的知识、能力进行针对性的推荐

学习路径，让学习的重点能放置在相关的知识点以及提高知识的能力^[9]。

学习路径动态调整：学生的当前学习状态以及当前学习目标会随着学习过程的进展而改变，因此学生的个性化学习路径应该具有动态调整的能力。系统可以根据学生的当前学习状态数据、当前学习目标的变化情况等周期性对学生学习路径做出评估与调整。例如，如果学生在学习过程中显示较强的学习能力，能够快速完成当前学习路径上的知识点，那么系统可以对学生的当前学习进度进行上调，推荐更加复杂一些的知识内容给学生；如果学生在当前阶段学习存在困难，不能按时完成当前阶段的学习内容，那么系统就可以对学生的当前学习路径进行下调，降低学习难度，增加一些复习、巩固环节，帮助学生逐渐完成学习目标^[10]。

三、结语

然而，传统的教学存在的路径规划不明、导航不精准和知识呈现零乱是阻碍学生发展和 OBE 教学理念践行的最大阻碍。“一刀切”的路径规划忽视学生个体差异，导致学生自身潜能发掘不足；“一刀切”的导航因缺乏学生个体针对性而不能精准引领学习提升学习的效率；零乱的知识呈现会使学生不能建构起完善的知识体系，阻碍学生应用知识能力的形成，严重的将直接影响到教学效果，背离以学生为主体和注重学习成果达成的趋势。因此必须寻求更合适的解决方法如结合知识图谱的技术来摆脱这一局面，解决已存在的问题，给出学生个性化的路径，精准地导航，使得教学实现转型升级并最终走向 OBE 理念下的学生发展和学习成果的高效达成。

参考文献

[1] 莫凡. 基于学习者特征和知识图谱的个性化学习资源推荐算法设计 [J]. 数字技术与应用, 2023, 43(08): 203-205.
[2] 韦善阳, 刘兴佳, 孙文吉斌, 等. 基于知识图谱的个性化教育研究 [J]. 教育教学论坛, 2024, (33): 145-148.
[3] 李知菲, 彭浩, 王晖. 基于知识图谱的 Python 程序设计课程个性化 AI 助学模式探索 [J]. 计算机教育, 2024, (08): 200-205.
[4] 童玉琴, 张前荣. 基于知识图谱和 CKT 模型的在线教育个性化学习策略 [J]. 齐齐哈尔大学学报 (自然科学版), 2023, 41(04): 77-83.
[5] 曹世超. 知识图谱驱动的职业本科教育专业课程建设探究 [J]. 河北科技工程职业技术大学学报, 2023, 42(03): 19-22.
[6] 向丽苹. 基于知识图谱的政府会计混合式教学模式研究 [J]. 科教导刊, 2024, (18): 41-44.
[7] 王晓华. 基于知识图谱的高职外贸英语函电智慧教学模式构建与实践研究 [J]. 海外英语, 2023, (12): 8-10.
[8] 郑丽娜, 张思茵, 向平萍. 知识图谱赋能下的法学课程建设和教学创新研究 [J]. 河北大学成人教育学院学报, 2024, 27(02): 92-98.
[9] 冯志峰. 知识图谱驱动的学习资源个性化推荐与推送模式探索 [J]. 大众文艺, 2024, (11): 22-24.
[10] 李婧. 基于知识图谱与强化学习的双路径个性化在线学习资源推荐方法研究 [J]. 信息系统工程, 2024, (05): 132-135.