

ChatGPT 驱动的“面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价知识图谱构建技术路径

师春梅 张锦盛 毕志敏

云南工商学院, 云南昆明, 650000;

摘要: 随着教育信息化的不断推进, 基于成果导向教育 (OBE) 理念的课程评价成为提升教学质量的重要手段。

“面向对象程序设计”作为计算机相关专业的核心课程, 其 OBE 目标达成度评价对于学生能力培养和教学改进具有重要意义。本文探讨了在 ChatGPT 驱动下, 构建“面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价知识图谱的技术路径。首先分析了 OBE 理念与知识图谱在课程评价中的作用, 接着阐述了 ChatGPT 在知识图谱构建中的技术支撑, 然后详细介绍了知识图谱构建的关键技术, 包括知识抽取、知识表示、知识融合和知识推理等, 最后探讨了该知识图谱在课程评价中的应用场景与未来展望, 旨在为提升“面向对象程序设计”课程教学质量提供有力的技术支持。

关键词: ChatGPT; 面向对象程序设计; 知识图谱

DOI: 10. 64216/3104-9702. 25. 01. 026

引言

在数字化时代, “面向对象程序设计”课程对培养学生至关重要, 其教学质量影响学生专业素养与未来发展。成果导向教育 (OBE) 理念以学生学习成果为导向, 可提升学生综合能力。但传统课程评价方式存在维度单一、数据处理复杂、结果滞后等问题, 难以反映学生对 OBE 目标的达成情况。知识图谱能关联整合分散知识, 应用于该课程 OBE 目标达成度评价, 可提高评价准确性与效率。ChatGPT 有强大语义理解等能力, 能助力构建高质量评价知识图谱。本研究理论上探索 ChatGPT 与知识图谱技术在课程 OBE 目标达成度评价中的融合应用, 丰富教育评价理论; 实践上, 构建的评价知识图谱能为教师和学生提供反馈与指导, 提升教学与学习效果。国外 OBE 理念广泛应用, 知识图谱在教育领域有进展, ChatGPT 带来新突破; 国内 OBE 理念受重视, 知识图谱应用研究深入, 但三者结合研究尚处起步阶段。本研究主要分析课程 OBE 目标体系, 研究 ChatGPT 技术支撑, 设计构建技术路径, 探讨应用场景。研究方法包括文献研究法了解现状趋势, 案例分析法阐述构建与应用, 实验验证法验证优化知识图谱。

1 相关理论与技术基础

1.1 OBE 理念

OBE (Outcome-Based Education) 即成果导向教育, 其核心思想是根据学生预期的学习成果来设计教学内容、教学方法和评价方式。OBE 理念强调以下几个关键点: 一是明确学习成果, 学习成果应具有可衡量性、可实现性和相关性; 二是反向设计教学过程, 从预期的学习成果出发, 设计课程大纲、教学活动和评价标准; 三是持续改进, 通过对学生学习成果的评价, 不断调整教学策略, 以确保学生能够达到预期的学习成果。

在“面向对象程序设计”课程中, OBE 目标通常包括学生对面向对象的基本概念 (如类、对象、继承、多态等) 的理解与掌握、运用面向对象思想进行程序设计的能力、解决实际问题的能力等。

1.2 知识图谱

知识图谱是一种以实体为节点、以关系为边的语义网络, 用于描述实体之间的关联关系。它具有以下特点: 一是结构化表示知识, 能够清晰地展示知识的层次结构和关联关系; 二是具有强大的语义表达能力, 能够准确地反映知识的内涵和外延; 三是支持知识的推理和挖掘, 能够从已有的知识中推导出新的知识。

知识图谱的构建通常包括知识抽取、知识表示、知识融合和知识推理等步骤。在教育领域, 知识图谱可以用于构建学科知识体系、实现个性化学习推荐、辅助教学评价等。

1.3 ChatGPT 技术

ChatGPT 是基于 Transformer 架构的大型语言模型, 具有强大的自然语言处理能力。它通过海量的文本数据训练, 能够理解自然语言的语义、生成符合语法和逻辑的文本、进行知识推理等。ChatGPT 的主要技术特点包括: 一是上下文理解能力, 能够根据上下文准确理解用户的意图; 二是多轮对话能力, 能够与用户进行连贯的多轮交流; 三是知识覆盖广泛, 涵盖了各个领域的大量知识。

在知识图谱构建中, ChatGPT 可以用于文本数据的语义解析、实体和关系的抽取、知识的补全等方面, 提高知识图谱构建的效率和质量。

2 “面向对象程序设计”课程 OBE 目标体系分析

2.1 课程目标分解

“面向对象程序设计”课程的 OBE 总目标是培养学生运用面向对象的思想和方法进行程序设计和解决实际问题的能力。为了实现这一总目标, 需要将其分解为具体的、可衡量的子目标, 主要包括以下几个方面:

知识目标: 学生能够掌握面向对象程序设计的基本概念, 如类、对象、属性、方法、继承、多态、封装等; 了解面向对象程序设计语言 (如 Java、C++ 等) 的语法规则和特点; 熟悉常用的面向对象设计模式。

能力目标: 学生能够运用面向对象的思想进行程序分析和设计; 能够使用面向对象程序设计语言编写、调试和运行程序; 具备一定的程序优化和代码重构能力; 能够运用面向对象技术解决实际的编程问题。

素养目标: 培养学生的逻辑思维能力、创新思维能力和团队协作能力; 树立良好的编程规范和职业道德。

2.2 评价指标体系构建

根据分解后的 OBE 子目标, 构建相应的评价指标体系, 以全面、准确地评价学生的目标达成情况。评价指标应具有可操作性和可衡量性, 具体如下:

知识掌握程度: 通过课堂提问、作业、笔试等方式评价学生对基本概念、语法规则和设计模式的掌握情况, 如概念的理解准确性、语法的运用正确性等。

程序设计能力: 通过课程设计、项目开发等实践环节评价学生的程序设计能力, 如程序的逻辑性、可读性、可维护性等。

问题解决能力: 设置实际的编程问题, 评价学生运用所学知识解决问题的能力, 如问题分析的准确性、解决方案的有效性等。

团队协作能力: 在团队项目中, 通过团队成员的互评和教师评价, 考察学生的团队协作能力, 如沟通能力、分工合作情况等。

创新能力: 评价学生在程序设计和问题解决过程中的创新思维和方法, 如提出新颖的解决方案、对现有方法的改进等。

3 ChatGPT 在知识图谱构建中的技术支撑

ChatGPT 有强大自然语言处理能力, 可对“面向对象程序设计”课程各类文本数据 (教材、大纲、作业、试卷、论文等) 进行语义分析。它能理解专业术语、句子结构和语义关系, 为知识抽取打基础。比如, 能解析学生作业代码注释和问题描述, 识别知识点与学习情况。借助其语义理解能力, 可从非结构化文本数据中抽取课程 OBE 目标达成度评价所需的实体和关系, 实体有课程知识点、学生信息、评价指标等, 关系包括知识点依赖、学生与知识点掌握、学生与评价指标达成关系等。它能通过分析推理准确识别这些, 提高知识抽取效率与准确性。此外, ChatGPT 有知识推理能力, 可根据已有知识推导新知识和关系。在知识图谱构建中, 能对抽取的不完整或矛盾知识进行补全和修正。例如, 依据学生某知识点作业表现及知识点依赖关系, 推理其相关知识点掌握情况。而且, 其文本生成能力可用于知识图谱可视化展示和自然语言交互, 能将实体和关系转化为自然语言描述, 方便师生理解, 还能根据用户查询生成回答, 实现自然语言交互, 提升知识图谱易用性。

4 “面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价知识图谱构建技术路径

4.1 数据收集与预处理

数据来源: 收集“面向对象程序设计”课程相关的各类数据, 包括教学资料 (教材、教学大纲、PPT 课件等)、学生学习数据 (作业、实验报告、考试成绩、课堂互动记录等)、评价数据 (教师评价、学生互评等)。

数据预处理: 对收集到的数据进行清洗、去重、格式转换等预处理操作, 以提高数据的质量。对于文本数据, 进行分词、词性标注等处理; 对于结构化数据 (如考试成绩), 进行标准化处理; 对于半结构化数据 (如

实验报告), 将其转换为结构化数据或文本数据。

4.2 知识抽取

实体抽取: 利用 ChatGPT 对预处理后的文本数据进行分析, 抽取其中与“面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价相关的实体, 如知识点实体(类、继承等)、学生实体(学生姓名、学号等)、评价指标实体(知识掌握程度、程序设计能力等)。

关系抽取: 通过 ChatGPT 识别实体之间的关系, 如知识点之间的“依赖”关系(如继承依赖于类和对象)、学生与知识点之间的“掌握”关系(如学生 A 掌握了类的概念)、学生与评价指标之间的“达成”关系(如学生 B 在程序设计能力指标上达成良好)。

4.3 知识表示

将抽取到的实体和关系进行形式化表示, 以便于计算机存储和处理。采用资源描述框架(RDF)作为知识表示的基础, 将实体表示为 URI, 将关系表示为属性。例如, 对于“学生 A 掌握了类的概念”这一关系, 可以表示为<学生 A, 掌握, 类的概念>。同时, 结合 ChatGPT 的文本生成能力, 为实体和关系添加自然语言描述, 增强知识的可读性。

4.4 知识融合

由于数据来源的多样性和复杂性, 抽取到的知识可能存在重复、冲突等问题, 需要进行知识融合。利用 ChatGPT 的语义理解和推理能力, 对不同来源的实体和关系进行匹配和合并。对于重复的实体和关系, 保留唯一的表示; 对于存在冲突的知识, 通过 ChatGPT 的推理进行判断和修正, 以确保知识图谱的一致性和准确性。

4.5 知识推理

基于构建的初始知识图谱, 利用 ChatGPT 的知识推理能力进行知识的补全和深化。通过推理可以发现实体之间隐藏的关系, 如根据学生在多个相关知识点上的良好表现, 推理出该学生在相应的能力指标上达成度较高; 根据知识点之间的依赖关系, 推理出学生学习过程中可能存在的薄弱环节。同时, 结合评价指标体系, 对学生的 OBE 目标达成度进行综合推理和评价。

4.6 知识图谱可视化

利用可视化工具(如 Neo4jBloom、Gephi 等)将构建的知识图谱进行可视化展示。通过 ChatGPT 将知识图

谱中的实体和关系转换为直观的图形表示, 教师和学生可以通过可视化界面清晰地了解知识点之间的关联、学生的学习情况以及 OBE 目标的达成情况。同时, 支持交互式查询, 用户可以通过自然语言向 ChatGPT 提出问题, ChatGPT 根据知识图谱中的信息生成回答。

5 知识图谱在“面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价中的应用场景

5.1 教学质量评估与改进

教师可以通过知识图谱全面了解学生对各 OBE 目标的达成情况, 识别出教学过程中的薄弱环节。例如, 通过知识图谱发现大部分学生在“多态”这一知识点上的掌握程度较低, 且与该知识点相关的程序设计能力指标达成度也不高, 教师可以针对性地调整教学内容和教学方法, 加强对“多态”知识点的讲解和练习, 提高学生的掌握程度。同时, 知识图谱可以为教学质量的持续改进提供数据支持, 通过对比不同教学周期的知识图谱, 分析教学效果的变化, 不断优化教学策略。

5.2 学生个性化学习指导

基于知识图谱, 为学生提供个性化的学习指导。通过分析学生在知识图谱中的实体和关系, 了解学生的学习优势和不足。例如, 对于在“继承”知识点上掌握较好但在“封装”知识点上存在困难的学生, 系统可以推荐相关的学习资源(如教材章节、视频教程、练习题等), 并制定个性化的学习路径, 帮助学生弥补短板。同时, 学生可以通过与知识图谱的自然语言交互, 随时查询自己的学习情况和相关知识点, 及时解决学习中遇到的问题。

5.3 课程目标调整与优化

知识图谱可以反映出“面向对象程序设计”课程 OBE 目标体系的合理性和有效性。通过分析学生对各目标的达成情况, 结合行业发展和社会需求, 评估课程目标是否需要调整。例如, 如果发现学生在“创新能力”指标上的达成度普遍较低, 而该能力在实际工作中又非常重要, 学校可以考虑调整课程目标, 增加培养学生创新能力的教学内容和实践环节。

6 实验验证与结果分析

6.1 实验设计

选取某高校计算机专业“面向对象程序设计”课程

的两个班级作为实验对象,其中一个班级为实验班,采用基于 ChatGPT 构建的 OBE 目标达成度评价知识图谱进行教学评价和指导;另一个班级为对照班,采用传统的评价方式。实验周期为一个学期,在实验前后分别对两个班级学生的知识掌握程度、程序设计能力等进行测试和评估。

6.2 实验结果分析

知识掌握程度:实验后,实验班学生在各知识点上的平均得分明显高于对照班,尤其是在较难的知识点(如多态、设计模式等)上,差距更为显著,说明知识图谱能够帮助学生更好地掌握课程知识。

程序设计能力:通过对学生的课程设计和项目开发成果进行评估,实验班学生的程序质量(逻辑性、可读性、可维护性等)优于对照班,表明知识图谱在提升学生程序设计能力方面具有积极作用。

学习兴趣和主动性:问卷调查结果显示,实验班学生对课程的学习兴趣和主动性明显高于对照班,知识图谱的可视化展示和个性化指导激发了学生的学习热情。

7 结论

本研究探索了 ChatGPT 驱动的“面向对象程序设计”课程 OBE 目标达成度评价知识图谱构建技术路径,通过分析课程 OBE 目标体系,借助 ChatGPT 能力构建了知识图谱。实验验证该图谱能提升教学质量和学生学习效果,为课程 OBE 目标达成度评价提供技术支持。不过,研究

存在不足,如知识图谱构建依赖大量高质量数据,实际教学中数据获取和预处理有难度,ChatGPT 处理复杂专业问题可能有误差。未来研究可从三方面展开:一是优化数据收集和预处理方法,提高数据质量;二是结合领域知识微调 ChatGPT,提升其在该领域的知识处理能力;三是拓展知识图谱应用场景。

参考文献

- [1]王瑞玲,徐少佳.基于 OBE 和知识图谱的应用型高校在线课程设计研究——以“现代教育技术”课程为例[J].教育信息技术,2024(11):47-50.
- [2]马英杰,杨亚涛,肖嵩,等.基于知识图谱的通信原理课程思政智慧教育体系构建[J].高教学刊,2025,11(18):90-93,97. DOI:10.19980/j.cn23-1593/G4.2025.18.021.
- [3]林鑫,梅甜,刘明鼎.数字化背景下《线性代数》三段六步混合教学模式实践探究[J].湖北开放职业学院学报,2025(6).

作者简介:师春梅,1992.10,女,汉,云南省玉溪市,云南工商学院,本科,讲师,软件开发。

张锦盛,1977.1,男,汉,云南省昆明市,云南工商学院,硕士,教授,软件开发。

毕志敏,1992.9,女,汉,云南省昆明市,云南工商学院,硕士,讲师,软件开发。