

知识图谱视角下高等数学课程思政教学资源的整合与优化

刘晓慧^{1*}, 薛旭东²

¹陕西铁路工程职业技术学院基础课部, 陕西 渭南

²陕西铁路工程职业技术学院铁道装备制造学院, 陕西 渭南

收稿日期: 2026年2月11日; 录用日期: 2026年3月10日; 发布日期: 2026年3月18日

摘要

本文旨在探讨知识图谱视角下高等数学课程思政教学资源的整合与优化。通过分析高等数学课程思政的现状及存在的问题, 阐述知识图谱在教学资源整合与优化中的优势和作用。利用知识图谱技术, 构建高等数学课程思政知识体系, 对教学资源进行分类、关联和深度挖掘, 实现教学资源的高效整合与优化。

关键词

知识图谱, 高等数学, 课程思政

Integration and Optimization of Ideological and Political Teaching Resources in Advanced Mathematics Courses from the Perspective of Knowledge Graphs

Xiaohui Liu^{1*}, Xudong Xue²

¹Department of Basic, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

²School of Railway Equipment Manufacturing, Shaanxi Railway Institute, Weinan Shaanxi

Received: February 11, 2026; accepted: March 10, 2026; published: March 18, 2026

Abstract

This article aims to explore the integration and optimization of ideological and political teaching

*通讯作者。

文章引用: 刘晓慧, 薛旭东. 知识图谱视角下高等数学课程思政教学资源的整合与优化[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 951-956. DOI: 10.12677/ae.2026.163568

resources for advanced mathematics courses from the perspective of knowledge graphs. By analyzing the current situation and existing problems of ideological and political education in advanced mathematics courses, it elaborates on the advantages and roles of knowledge graphs in the integration and optimization of teaching resources. Utilizing knowledge graph technology, a knowledge system for ideological and political education in advanced mathematics courses is constructed. The teaching resources are classified, correlated, and deeply explored to achieve efficient integration and optimization of teaching resources.

Keywords

Knowledge Graph, Advanced Mathematics, Ideological and Political Education

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着高等教育改革的深入推进,课程思政建设已成为高校落实立德树人根本任务的重要举措。高等数学作为理工科专业的基础课程,具有课时量大、覆盖面广的特点,是开展课程思政的理想载体。然而,当前高等数学课程思政教学资源存在碎片化、单一化等问题,难以形成系统化的育人体系。知识图谱技术作为一种新兴的知识组织与表示方法,为教学资源的整合与优化提供了新的技术路径。

知识图谱作为智能教育发展的关键技术引擎,正在推动“互联网+教育”向“人工智能+教育”的转型升级,为教育信息化2.0时代的教学创新提供了重要的智能支撑[1]。2020年,教育部在《高等学校课程思政建设指导纲要》中明确提出,要积极推进现代信息技术与课程思政教学的深度融合,科学构建系统化的课程思政教学体系[2]。随着教育数智化的广泛普及,课程思政数智化的改革也在不断深入。文献[3]借助智能技术优化了课程思政教学实践,创新性地提出一种课程思政评价机制。文献[4]利用元宇宙教学、互联网等数智技术,推进课程思政的数智化转型。文献[5]以物流管理信息系统课程为例,提出了基于知识图谱的课程思政建设思路。

本文将从知识图谱视角出发,系统梳理高等数学课程思政教学资源整合与优化的研究现状、存在问题及优化方案。

2. 高等数学课程思政的现状和问题分析

近年来,随着课程思政理念的不断推广,高等数学课程思政在高校得到了广泛的关注和实践。许多高校的教师在教学过程中积极探索将育人元素融入高等数学的方法和途径,并取得了一些成果,见[6][7]。例如,在教学内容上,教师注重挖掘高等数学知识中蕴含的哲学思想、科学精神和创新意识等思政元素;在教学方法上,采用案例教学、项目式学习等方式,引导学生将数学知识与实际问题相结合,培养学生的应用能力和责任感。但仍存在一些问题,具体表现在:

1) 教学资源分散。目前,高等数学课程思政的教学资源主要来源于教师的个人经验和收集,缺乏统一的整理和管理。这些资源分散在不同的平台和渠道,教师在使用时需要花费大量的时间和精力去查找和筛选,导致教学资源的利用效率低下。

2) 资源缺乏系统性和关联性。现有的高等数学课程思政教学资源往往是孤立的知识点或案例,缺乏系统性和关联性。学生在学习过程中难以将这些资源有机地整合起来,形成完整的知识体系和价值观念。

3) 呈现方式单一。教学资源的呈现方式主要以文字和图片为主, 形式较为单一, 难以吸引学生的注意力和激发学生的学习兴趣。此外, 缺乏互动性和个性化的教学资源, 无法满足学生的多样化学习需求。

3. 知识图谱在高等数学课程思政教学资源整合与优化中的优势

知识图谱是一种语义网络, 它以图形的方式展示知识之间的关系, 通过实体、属性和关系来表示知识结构。将知识以结构化的方式进行表示, 将分散的知识进行关联和整合, 形成一个有机的知识体系, 便于知识的发现和利用。以图形的方式展示知识, 直观易懂, 便于知识的存储、管理和查询。其在教学资源整合与优化中的优势主要表现在:

1) 整合分散的教学资源。知识图谱可以将分散在不同平台和渠道的高等数学课程思政教学资源进行整合, 形成一个统一的资源库。通过构建知识图谱, 将教学资源中的知识点、案例、思政元素等进行关联和组织, 实现教学资源的高效整合和利用。

2) 构建系统性的知识体系。知识图谱能够将高等数学课程思政的教学资源按照一定的逻辑关系进行组织和分类, 构建出一个系统性的知识体系。学生在学习过程中可以通过知识图谱清晰地了解各个知识点之间的关系, 形成完整的知识结构。

3) 实现教学资源的个性化推荐。根据学生的学习历史和兴趣偏好, 知识图谱可以为学生提供个性化的教学资源推荐。学生可以根据自己的需求和兴趣选择相应的教学资源进行学习, 提高学习的针对性和效率。

4) 促进教学资源的更新和完善。知识图谱是一个动态的知识网络, 它可以随着教学实践的发展和教学资源的更新而不断完善。教师可以通过知识图谱及时了解教学资源的使用情况和学生的反馈意见, 对教学资源进行更新和优化, 提高教学资源的质量和适用性。

4. 基于知识图谱的高等数学课程思政教学资源整合与优化方法

4.1. 构建高等数学课程思政知识体系

根据高等数学课程的教学大纲和课程思政的目标要求, 确定高等数学课程思政知识体系的框架。框架应包括高等数学的知识点、思政元素以及它们之间的关系。对知识点进行详细梳理, 分析每个知识点中蕴含的思政元素。例如, 在讲解第二个重要极限时, 可以引入“校园贷”这一社会热点问题。通过建立复利计算模型, 让学生直观看到“利滚利”现象如何使债务呈指数级增长。这种数学建模的方式不仅能帮助学生深入理解极限概念, 更能警示他们认清非法网贷的危害, 树立正确的消费观和理财意识。在隐函数求导的教学中, 可以结合我国航空航天事业的发展成就。以著名的冯·卡门曲线为例, 通过对其求导计算, 不仅能够帮助学生掌握隐函数求导的方法, 还能让他们了解到这一理论在我国“长征”系列火箭气动外形设计中的实际应用。当学生看到抽象的数学公式与国之重器的研制过程紧密相连时, 既能深化对知识点的理解, 又能激发科技报国的使命感和民族自豪感。利用知识图谱构建工具, 将梳理好的知识点和思政元素以实体和关系的形式进行表示, 构建高等数学课程思政知识图谱。知识图谱应包括实体之间的层次关系、关联关系等, 便于知识的查询和推理。

4.2. 教学资源的分类和标注

根据高等数学课程思政知识体系的框架, 将教学资源分为知识点讲解、案例分析、思政拓展等不同的类别。每个类别下再根据具体的内容进行细分, 以便于教学资源的管理和使用。对教学资源进行标注, 标注的内容包括知识点、思政元素、教学目标、适用对象等。通过标注, 将教学资源与知识图谱中的实体和关系进行关联, 实现教学资源的精准定位和检索。

4.3. 教学资源的深度挖掘和关联

通过对教学资源的深入分析, 挖掘其中潜在的思政元素, 丰富教学资源的内涵。例如, 在高等数学的历史发展中, 可以挖掘数学家们的奋斗精神和创新意识等思政元素, 激励学生努力学习。根据知识图谱中实体之间的关系, 建立教学资源之间的关联。例如, 将与同一知识点相关的教学资源进行关联, 方便学生进行系统学习; 将具有相似思政元素的教学资源进行关联, 加强学生对思政元素的理解和感悟。

4.4. 教学资源的呈现和应用

利用知识图谱的可视化功能, 将教学资源以图形的方式进行呈现。学生可以通过可视化的知识图谱, 直观地了解教学资源之间的关系和结构, 提高学习的效率和兴趣。学生可以根据推荐的教学资源进行自主学习, 提高学习的针对性; 教师可以根据教学目标和学生的实际情况, 选择合适的教学资源进行教学。

5. 教学案例分析

本文以高职高等数学中的“定积分及其应用”章节为例, 展示知识图谱在高等数学课程思政教学资源整合与优化中的应用。

5.1. 构建“定积分及其应用”课程思政知识体系

1) 确定知识体系框架。“定积分及其应用”课程思政知识体系框架包括定积分的概念、性质、几何意义、牛顿莱布尼兹公式、换元积分法、分部积分法、几何应用和物理应用等知识点, 以及其中蕴含的数学思想、工匠精神、社会责任感等思政元素。

2) 梳理知识点和思政元素。对“定积分及其应用”的知识点进行梳理, 分析每个知识点中蕴含的思政元素。例如, 在讲授定积分概念时, 可以引入中国古代数学中的“割圆术”思想来说明曲边梯形面积的计算方法。这种教学设计不仅体现了“以直代曲”的极限思想, 更展现了“无限分割、逐步逼近”的辩证思维过程。通过“割圆术”这一具有鲜明中华文化特色的数学方法, 学生能够直观理解积分思想中“量变引起质变”的哲学内涵, 深刻体会《荀子·劝学》中“不积跬步, 无以至千里”的治学智慧。这种融入传统文化元素的教学方式, 既能帮助学生建立数学概念的文化认同, 又能有效激发其民族自豪感和文化自信。

3) 构建知识图谱。以学习通平台为载体, 构建“定积分及其应用”课程思政知识图谱。知识图谱中包括“定积分及其应用”的知识点、思政元素以及它们之间的关系, 如概念与应用之间的关系、数学思想与思政元素之间的关系等, 见图 1。

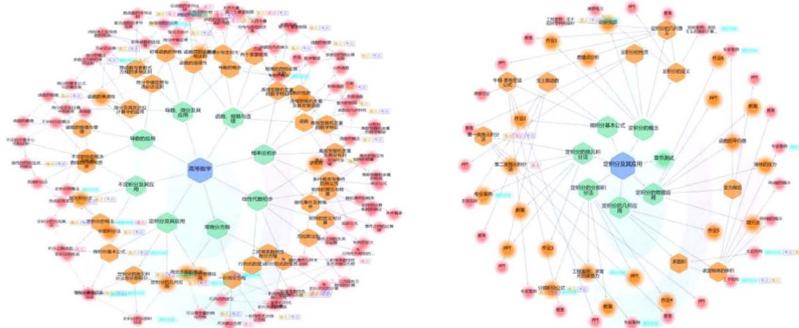


Figure 1. Left: Knowledge map of advanced mathematics; Right: Knowledge map of definite integrals and their applications

图 1. 左: 高等数学的知识图谱; 右: 定积分及其应用的知识图谱

5.2. 教学资源的分类和标注

将与“定积分及其应用”相关的教学资源分为视频材料、文档材料、思政拓展材料等不同的类别,并对每个教学资源进行标注,标注的内容包括知识点(如定积分的概念、定积分的几何意义、定积分的换元积分法等)、思政元素(如以直代曲思想、团结协作等)、教学目标(如理解定积分的概念、掌握定积分的计算方法等)、适用对象(高职院校理工科专业学生)等。

5.3. 教学资源的深度挖掘和关联

在“定积分及其应用”的教学资源中,结合专业案例,深入挖掘其中潜在的思政元素。例如,在定积分的分部积分法的教学设计中,教师可以引入我国盾构技术从“跟跑”到“领跑”的创新发展历程。在讲解分部积分公式 $\int u dv = uv - \int v du$ 时,通过建立盾构机刀盘承受力的计算模型 $\int_0^1 x e^x dx$,不仅直观展示了公式中 u 和 dv 各司其职、协同运算的数学原理,更生动诠释了“团结协作、攻坚克难”的工程精神。这种教学设计既帮助学生掌握了分部积分法的应用技巧,又让他们深刻体会到我国基建领域的重大突破,激发科技报国的使命担当。在定积分物理应用的教学环节,可以聚焦盾构机推进系统的实际工程问题:假设某盾构机的刀盘为半径 3 m 的圆形截面,地层阻力压强随径向位置变化为: $p(r) = 200 + 50r^2$ (kPa),求非均匀载荷作用下的总推进力。利用“微元法”建立数学模型,将不均匀载荷离散化处理,引导学生运用定积分思想求解盾构机的推进力。这种基于真实工程场景的教学案例,不仅培养了学生“化整为零、积零为整”的数学建模能力,更让他们认识到数学工具在国家重大工程建设中的关键作用,从而增强学习数学的内生动力和建设祖国的社会责任感。这种“知识-能力-价值”三位一体的教学模式,实现了专业教育与思政教育的同向同行。

根据知识图谱中实体之间的关系,建立教学资源之间的关联。例如,将定积分的概念讲解视频与相关的案例分析文档进行关联,方便学生在学习概念的同时,通过案例加深对概念的理解;将思政拓展资料与知识点讲解视频进行关联,使学生在学数学知识的同时,受到思政教育的熏陶。

5.4. 教学资源的呈现和应用

通过知识图谱的可视化界面,将“定积分及其应用”的教学资源以图形的方式呈现给学生。学生可以通过可视化的知识图谱,清晰地了解定积分的知识点、思政元素以及它们之间的关系,进而提高学习的效率和兴趣。

根据学生的学习历史和兴趣偏好,为学生推荐与“定积分及其应用”相关的个性化教学资源。例如,对于对数学思想感兴趣的学生,推荐相关的思政拓展资料;对于在定积分计算方面存在困难的学生,推荐针对性的知识点讲解视频。教师在教学过程中,根据教学目标和学生的实际情况,选择合适的教学资源进行教学。例如,在讲解定积分的概念时,教师可以播放知识点讲解视频,并结合案例分析进行讲解;在进行思政教育时,教师可以引入思政拓展资料,引导学生进行讨论和思考。

6. 结论

知识图谱视角下的高等数学课程思政教学资源的整合与优化,为高等数学课程思政教学改革提供了新的思路和方法。通过构建高等数学课程思政知识体系,对教学资源进行分类、标注、深度挖掘和关联,实现了教学资源的高效整合和优化。利用知识图谱的可视化和个性化推荐功能,提高了教学资源的呈现效果和利用效率,激发了学生的学习兴趣 and 参与度。

基金项目

陕西省职业技术教育学会 2025 年度职业教育教学改革研究课题“高等数学的知识结构化建模与应用探究”(2025SZX084)。

参考文献

- [1] 李振, 周东岱, 王勇. “人工智能+”视域下的教育知识图谱: 内涵、技术框架与应用研究[J]. 远程教育杂志, 2019, 37(4): 42-53.
- [2] 教育部. 关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-06-01. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2025-04-30.
- [3] 刘祥玲. 教育数字化转型中高校课程思政的困境与应对[J]. 中国电化教育, 2022(8): 100-105.
- [4] 庄雷. 高校课程思政数字化建设研究与实践[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(7): 91-97.
- [5] 彭垚, 黄思博雅, 杨娅. 知识图谱赋能物流管理信息系统课程思政建设的研究[J]. 中国物流与采购, 2025(7): 111-112.
- [6] 徐稳, 葛世林. 数字化技术赋能思想政治教育的三维探析[J]. 思想教育研究, 2023(3): 45-51.
- [7] 李侃侃, 王磊, 张晶, 等. 基于 O-LIS-E 的课程思政教学设计模型探索[J]. 高等农业教育, 2023(4): 105-112.