

面向智慧教育的《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱构建研究

邝田锋*, 金乐, 韦壹, 邓远锋

南宁学院交通运输学院, 广西 南宁

收稿日期: 2024年10月9日; 录用日期: 2024年11月17日; 发布日期: 2024年11月27日

摘要

在新能源汽车行业迅猛发展的背景下, 深入理解新能源汽车的原理与构造显得尤为关键。本文在智慧教育背景下构建《新能源汽车原理与构造》课程的知识图谱, 并探讨其在教学实践中的应用价值, 分析了新能源汽车行业的发展态势及知识图谱构建的必要性。详细介绍了知识图谱的构建思路, 涵盖课程框架设计、知识点分解重构和知识点资源库建设。探讨了知识图谱在课堂教学中的辅助教学、个性化学习推荐以及课程内容的可视化展示。

关键词

智慧教育, 知识图谱, 教学应用, 个性化学习

Research on the Construction of Knowledge Graph for the Course “*Principles and Structure of New Energy Vehicles*” in Smart Education

Tianfeng Kuang*, Le Jin, Yi Wei, Yuanfeng Deng

College of Traffic and Transportation, Nanning University, Nanning Guangxi

Received: Oct. 9th, 2024; accepted: Nov. 17th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

In the context of the rapid development of the new energy vehicle industry, a deep understanding

*通讯作者。

文章引用: 邝田锋, 金乐, 韦壹, 邓远锋. 面向智慧教育的《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱构建研究[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11): 444-449. DOI: 10.12677/ces.2024.1211821

of the principles and construction of new energy vehicles is particularly crucial. This paper constructs a knowledge graph for the “*Principles and Construction of New Energy Vehicles*” course within the framework of smart education and discusses its application value in teaching practice. It analyzes the development trends of the new energy vehicle industry and the necessity of constructing a knowledge graph. The paper provides a detailed introduction to the thought process of constructing the knowledge graph, which involves course framework design, decomposition and reconstruction of knowledge points, and the construction of a knowledge point resource library. It also explores the role of the knowledge graph in auxiliary teaching, personalized learning recommendations, and the visual presentation of course content in classroom instruction.

Keywords

Smart Education, Knowledge Graph, Teaching Application, Personalized Learning

Copyright © 2024 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

在当今社会，新能源汽车产业正迅速发展，对相关人才的需求日益增长。然而，《新能源汽车原理与构造》课程的教学仍面临许多挑战，如教学内容更新较慢、教学方式比较单一、理论与实践结合难度大等。为了提高教学质量，满足学生自主学习的需求，研究学者们纷纷将目光投向教育信息化。教育信息化是当今教育改革的重要趋势，智慧教育则是当今教育改革的重要方向，它通过引入先进的信息技术，如知识图谱、大数据、云计算等[1][2]。通过引入先进的信息技术，可以使教学更加高效、直观，满足学生个性化学习的需求[3]。同时，教育信息化还可以促进教师的专业发展，提高教学质量[4]。

知识图谱作为人工智能领域的重要技术，在教育信息化中扮演着关键角色，它能够有效地表示和组织知识，并揭示知识之间的关系，为课程内容的结构化和系统化提供支持。智慧教育强调利用信息技术提高教学质量和效率，促进个性化学习，而知识图谱的应用正符合这一理念，它能够根据学生的学习情况和需求，提供个性化的学习路径和资源推荐。学习是一个主动建构知识的过程，知识图谱可以帮助学生更好地理解和建构知识，从而提高学习效果。

新能源汽车产业作为国家战略性新兴产业，正迎来快速发展，对相关人才的需求日益增长。构建《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱，具有重要的社会意义。首先，知识图谱可以帮助学生更系统地学习新能源汽车相关知识，培养高素质人才，满足产业快速发展对人才的需求，为产业发展提供坚实的人才支撑。其次，知识图谱的应用可以提高人才培养质量和效率，为新能源汽车产业的技术创新和产业升级提供人才支撑，推动产业向更高质量发展。此外，知识图谱的应用还可以推动教育教学模式改革，提高教学质量，为教育改革提供新的思路和方法。鉴于此，本文基于知识图谱技术视角，开展对《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱的构建及应用研究，旨在为智慧教育背景下新能源汽车领域课程体系的构建及完善提供相关的依据和参考。

2. 面向智慧教育的课程知识图谱研究现状及挑战

2.1. 研究现状

在智慧教育领域，课程知识图谱的理论研究正日益深入，主要集中在学科知识图谱的内涵、构建路

径和教学模式等方面[5]。例如北京师范大学李艳燕等人[6]对学科知识图谱的内涵进行了分析，并探讨了其在智慧教育中的构建路径，东北师范大学的钟卓等人[7]则提出了教育知识图谱 KQA 模型，建立了知识、问题、能力之间的映射关系，为课程知识图谱的构建提供了理论支持，宋丹等人[8]构建了知识图谱与教育大数据协同驱动的自适应学习模式，实现了规模化教育与个性化培养的有机结合，为智慧教学提供了新思路和应用实践。此外，在应用层面，课程知识图谱已在教育领域取得显著成果。例如，美国在线教育平台 Knewton 基于教育知识图谱构建了自适应学习工具，实现了个性化教学[9]。

2.2. 面临的挑战

在智慧教育的发展背景下，课程知识图谱的构建面临着多方面的挑战。首先，课程资源的多模态特性使得原本以文本为主的教学资源转变为集文本、图片、视频、音频于一体的复合型资源，这不仅增加了资源之间语义表达的难度，也造成了数据关联、映射和融合的挑战。其次，随着大数据时代的到来，课程资源的更新速度加快，如何高效地将最新的知识和技术融入已有的知识图谱中，成为了一个极具挑战性的问题。此外，课程知识图谱的质量控制要求严格，因为其目的是服务于学习者的知识学习、提高学习效率，并改善学习效果，所以内容的准确性至关重要。然而，数据的多源性、异构性和多模态性使得质量控制面临巨大挑战。最后，课程中的知识点形式多样，包括文本、公式、命题、定理等，不同形式的知识点抽取技术和方法各异，抽取难度大，准确性也有待提高。基于智慧教育的课程知识图谱的推广应用，让这些挑战在其中能够得到有效解决。

3. 《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱构建

3.1. 课程知识框架设计

在设计课程知识框架时，充分考虑智慧教育的需求，对课程的教学内容进行了深入分析，重新设计课程的知识体系框架。如图 1 所示，以新能源汽车总体技术和共性关键技术为主线来构建，将课程内容进行分类和重组，形成了清晰的课程知识体系。在这个体系中，总体技术覆盖了纯电动汽车、混合动力汽车和燃料电池电动汽车三种类型的新能源汽车，而共性关键技术则涵盖了动力系统、车载能量管理系统、电动化辅助系统和其他系统。车载能量系统是动力的载体，负责存储和提供电能；动力系统是能量的转换和传递者，将电能转化为机械能，驱动车辆行驶。所有教学内容都围绕能量的转换、存储、利用，以及动力的产生、控制和管理展开。

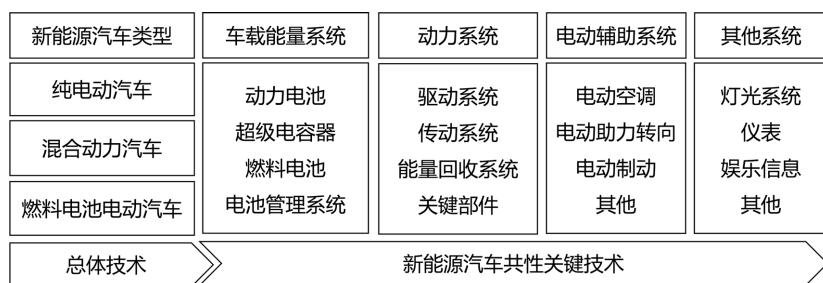


Figure 1. Framework of curriculum knowledge systems
图 1. 课程知识体系框架

3.2. 知识图谱构建

《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱构建主要包括课程知识分解与重组、知识点资源库和知识点关联等环节。通过这些环节的实施，可以构建出一个全面、准确、可扩展的课程知识图谱，为智慧教

育提供有力支持。

课程知识分解与重组是构建《新能源汽车原理与构造》知识图谱的第一步。本研究把《新能源汽车原理与构造》课程知识进行拆解,以纯电动汽车、混合动力汽车和燃料电池电动汽车三大类型新能源汽车总体技术为基础,提取共性关键技术进行课程知识重组,这些共性技术包括动力系统、车载能量管理系统、电动化辅助系统。其中,动力系统是核心,负责将电能转化为机械能,驱动车辆行驶;车载能量系统负责存储和提供电能,包括动力电池、超级电容器和燃料电池等;电动化辅助系统则包括电动空调、电动助力转向和电动制动等,提高车辆的舒适性和安全性,其他系统包括灯光系统、仪表、娱乐信息等,为新能源汽车提供全方位的辅助功能,提升驾乘安全性、便利性和娱乐性。

在《新能源汽车原理与构造》课程知识点重组的基础上,建设一个全方位、多层次、立体化的知识点资源库,包含精选教材、教学大纲、教学课件、教学视频、教学动画、研究报告、科研文献、试题库、经典教学案例、科普知识、法律法规和技术标准。为老师的教学提供更为丰富、高效、便捷的资源支持,同时也能让学生明确学习路径、提高教学效果、增强学习兴趣、拓宽视野,以及了解行业规范。

《新能源汽车原理与构造》课程分为纯电动汽车的总体技术、混合动力汽车的总体技术、燃料电池电动汽车总体技术、电机驱动系统、车载能量系统、电动化辅助系统和其他系统7个章节模块,每个章节细分多个知识点,章节与章节,章节与知识点,知识点与知识点之间关联前置、后置、同级和子级关系相关联,课程知识点关联学习任务统计,通过知识图谱实时统计分析,随时掌握学生对知识点掌握率。

3.3. 知识图谱可视化展示

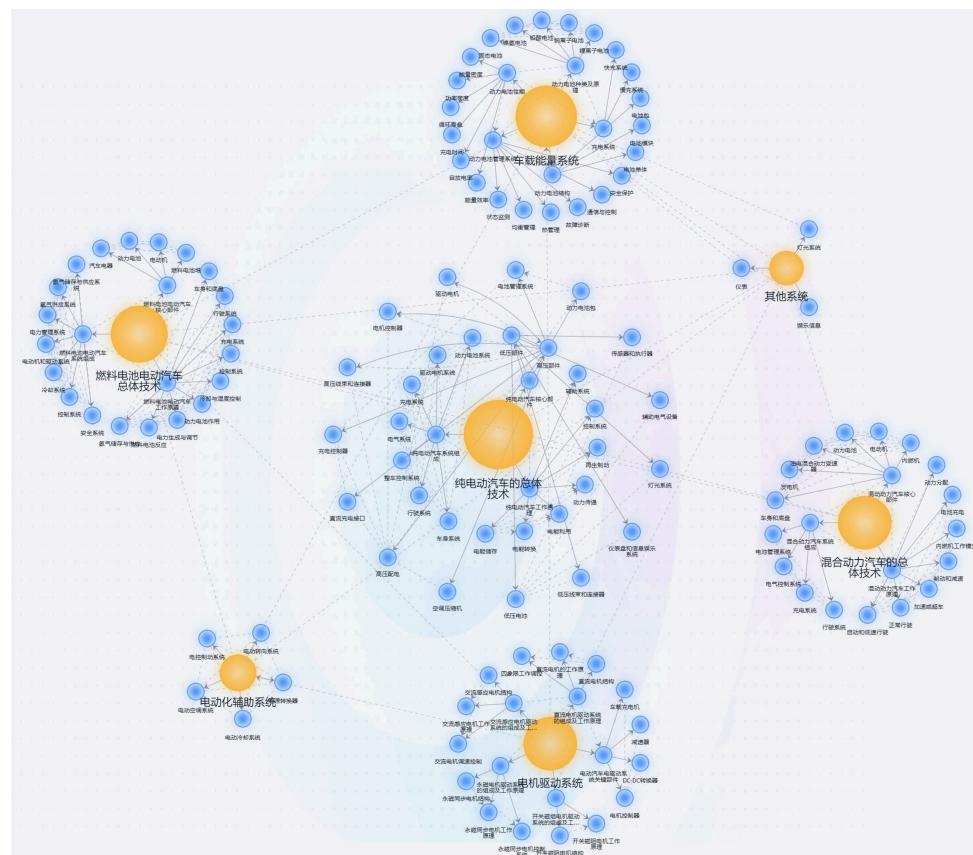


Figure 2. Visualization of knowledge graph

图 2. 知识图谱的可视化展示

利用超星学习通软件,动态添加课程知识体系框架里面所包含的核心知识点,根据知识点之间的逻辑顺序,设置知识点与知识点之间的关系,搭建起一个清晰、准确的知识图谱模型,为学生提供全面、系统的学习资源,帮助他们更好地理解和掌握新能源汽车的原理与构造。如图2所示,使用超星学习通的知识图谱可视化工具,将构建好的知识图谱以清晰、直观的方式呈现出来,不仅能够快速地了解课程知识的结构和关系,便于学习和掌握,也有助于发现知识图谱中的潜在问题和不足之处,为进一步优化和完善知识图谱提供参考依据。

4. 《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱在智慧教育中的应用

4.1. 个性化学习

知识图谱可以根据学生的学习情况和兴趣偏好,为学生提供个性化的学习路径和资源推荐。通过分析学生的学习历史和行为数据,知识图谱能够了解学生的知识水平和学习需求,从而为学生量身定制学习计划。例如,对于已经掌握了新能源汽车基础知识的学生,知识图谱可以推荐更深入的课程内容,如电池管理系统或驱动电机控制等。

4.2. 智能辅导

通过分析学生的学习情况和问题,智能辅导系统可以利用知识图谱提供个性化的学习建议和辅导,帮助学生更好地理解和掌握《新能源汽车原理与构造》课程的知识。此外,还可以利用知识图谱实现智能答疑、学习路径推荐等功能,为学生提供更加智能化的学习支持,提高学生的学习效果。

4.3. 教学资源推荐

知识图谱可以根据学生的学习情况和兴趣爱好,为其推荐个性化的教学资源,如教材、课程视频、练习题等。通过分析学生的学习行为和知识掌握情况,知识图谱可以精准地推荐适合学生的教学资源,提高学生的学习效果和学习兴趣。此外,知识图谱还可以为教师推荐教学资源,帮助教师更好地备课和教学。

4.4. 实现智能问答

在《新能源汽车原理与构造》课程中,师生互动是提高学生学习效率、改善学习效果的重要途径,尤其是在解决复杂和难以理解的知识点时。然而,在现实教学中,学生与教师之间的交流往往受到限制,导致许多学生在遇到问题时不愿意或不能及时向教师寻求帮助,问题积累可能导致学习困难。通过构建基于《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱的智能问答服务,尤其是结合大语言模型的技术,可以实现基于语义的智能问答服务。学生可以通过这种服务,对学习过程中遇到的知识难点和问题进行交互式提问,通过递进式的问题解答,逐步克服学习障碍,增强学习的自信心和积极性,从而有效提升学习效果。

5. 结语

本文通过研究《新能源汽车原理与构造》课程知识图谱的构建与应用,对于课程教学改革具有重要意义,为智慧教育背景下的课程教学提供了新的视角和方法。知识图谱的引入不仅系统地组织了教学内容,降低了学生的学习认知负荷,而且提升了自主学习能力和学习效率。在实际应用中,知识图谱通过个性化学习路径、智能辅导、教学资源推荐和智能问答服务等方面,显著增强了学生的学习体验和教学互动,有效地促进了学生对新能源汽车原理与构造知识的深入理解和掌握,更好地服务于新能源汽车领域的人才培养和教育创新。

基金项目

南宁学院 2022 年实践教学示范课程项目《汽车检测诊断技术》(项目编号: 2022XJYYS11)。

参考文献

- [1] 巩凌宵, 孙扬波. 基于知识图谱的《数据库原理》课程教学模式研究[J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2021, 17(25): 193-194, 197.
- [2] 孟丽, 马秀峰, 李晓月. 国内智慧教育研究热点及发展趋势的可视化研究[J]. 广州广播电视台大学学报, 2018, 18(1): 30-36.
- [3] 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.
- [4] 赵宇宏. 教育信息化促进教师专业化发展研究[J]. 长江丛刊, 2022(17): 64-66.
- [5] 马友忠. 基于课程知识图谱的智慧教学应用研究[J]. 河南教育(高教版)(中), 2024(2): 84-86.
- [6] 李艳燕, 张香玲, 李新, 等. 面向智慧教育的学科知识图谱构建与创新应用[J]. 电化教育研究, 2019, 40(8): 60-69.
- [7] 钟卓, 唐烨伟, 钟绍春, 等. 人工智能支持下教育知识图谱模型构建研究[J]. 电化教育研究, 2020, 41(4): 62-70.
- [8] 宋丹, 丰霞, 何宏, 等. 知识图谱与教育大数据协同驱动的自适应学习模式研究[J]. 高等工程教育研究, 2022, 70(1): 163-168.
- [9] 叶小敏. 美国 Knewton 自适应学习平台研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2019.