

知识图谱视角下的应用型高校大学物理教学改革研究

王海云^{1 2} 张璇^{1 2} 陈永强¹ 姚金雷¹

1 苏州科技大学物理科学与技术学院, 江苏苏州, 215009;

2 苏州科技大学天平学院公共教学部, 江苏苏州, 215009;

摘要: 知识图谱技术在数字化教育领域正加速发展, 对高校课程建设与改革研究实践有着重要意义。本文以应用型高校大学物理课程为例, 探索知识图谱在大学物理课程建设中的应用, 深入分析基于知识图谱的大学物理课程教学改革路径, 从教师、学生、教学内容、教学方法、评价机制等不同的角度去分析, 帮助解决目前存在的问题, 为理工科专业学生的学习打牢基础。

关键词: 知识图谱; 大学物理; 教学改革

DOI:10.69979/3029-2735.24.12.019

引言

随着大数据技术和人工智能技术的迅猛发展, 高等学校的教育教学改革研究与实践也不停地在更新换代, 极大地促进了教育领域创新模式的出现。从传统的课堂授课到翻转课堂, 再到现下较为流行的依托某个在线教学平台开展的线上线下混合式教学, 无一不体现了现代科学技术在教学中的应用, 如何利用这些新技术提高教学质量成为一个重要的课题。特别是针对应用型高校, 传统的教学模式存在方法单一、学生参与度低等问题, 难以满足现代教育需求。

近年来, 知识图谱作为一种新兴的数据组织形式, 迅速占据了教育领域的重要地位, 知识图谱能有效整合和关联各类教育资源, 提供更加精准和个性化的教学服务, 从而提高教学质量和效率。大学物理课程作为理工科学生的基础课程, 也是通识必修课程, 其教学质量直接影响到学生的专业基础和应用能力的培养。因此, 从知识图谱的视角出发, 探讨应用型高校大学物理课程的教学改革具有重要的现实意义。本文将以大学物理课程教学为切入点, 通过引入知识图谱技术, 探索一种适应新时代需求的课程教学模式改革, 从而提升教学质量和学生的学习体验, 为应用型高校大学物理课程教学提供新的思路和方法。

1 知识图谱概述

1.1 知识图谱的定义与发展

知识图谱是一种描述实体及其相互关系的语义网络图, 它通过节点和边的形式来组织和存储大量的结构化和半结构化数据, 它最初是由 Google 公司提出, 用于改善搜索引擎的信息理解能力。知识图谱的核心优势在于其强大的知识表示能力和语义理解能力, 这使得它

在处理复杂信息时具有显著的优势。近年来, 随着深度学习和自然语言处理技术的发展, 知识图谱的构建和应用变得更加高效和准确, 进一步推动了其在各行业中的普及和应用。

1.2 知识图谱在教育领域的应用

在国际上, 知识图谱技术已经在多个领域得到了广泛应用, 尤其是在教育领域, 它被用于教育资源的组织、个性化学习和智能推荐等方面, 如 Google Knowledge Graph 和 Microsoft Satori 等项目已经展示了其在知识管理和信息检索方面的强大能力。在国内, 也有越来越多的学者开始关注知识图谱在教育中的应用, 但主要集中在基础教育和在线教育平台, 针对高等教育特别是大学物理课程的研究相对较少。

通过构建学科知识图谱, 可以实现知识点之间的关联和层级结构展示, 帮助学生更好地理解和掌握课程内容。同时, 基于知识图谱的个性化学习系统可以根据学生的知识水平和学习偏好, 推荐最合适的学习资源和学习路径, 从而提高学习效率和效果。此外, 知识图谱还可用于智能评估系统, 通过分析学生的学习行为和成绩数据, 提供有针对性的反馈和建议, 帮助教师更好地指导学生。总之, 知识图谱在教育领域的应用潜力巨大, 有望为传统教育模式带来革命性的变化。

2 应用型高校大学物理课程教学现状及问题分析

2.1 应用型高校大学物理课程教学存在的问题

第一, 应用型高校注重培养学生的实践能力和应用技能, 大学物理课程作为基础课程, 既要传授理论知识, 又要强调实践操作和应用能力的培养。然而, 在现阶段的课程教学体系中, 大学物理课程往往偏重于理论讲解,

忽视了实验教学和实际应用,虽然有相应的大学物理实验课程作为后续实践环节,但大学物理与大学物理实验两门课程还是存在脱钩,这就导致学生对物理概念的理解不够深入,应用能力不足。

第二,大学物理课程作为全校理工类专业基础必修课,在课程内容的安排、教学大纲的设计等方面,绝大部分专业用的都是同一个教学大纲,并没有做到不同专业个性化定制,这就导致学生在学习过程中抓不住重点,可能会出现大学物理课程知识点与专业课程知识点的重叠,大大降低了大学物理课程在学生在学习过程中的重要意义,浪费教学资源。

第三,课程教学方法较为单一。由于大学物理课属于公共基础课,一般都是采用集体备课、共用课件讲义的方式进行授课,主要依靠传统课堂的讲授和课后练习,缺乏互动和讨论。目前,大学物理课程的授课教师一般由物理类专业教师担任,这些教师因为自身有科研压力,精力有限,在对待公共基础课时往往选择按照既定方式进行上课,不会主动去更新教学手段,创新教学设计。

2.2 学生学习现状与需求分析

通过对作者所在高校学生的调查发现,大部分学生对大学物理课程还是表现出了浓厚的兴趣,但也存在一些共性问题:首先,学生普遍反映课程难度较大,部分章节的理论知识理解困难,且与本专业的关联度不高。其次,部门专业的学生反映课程内容与专业课的内容高度重合,比如理论力学、工程力学等课程在机械类、土木类专业属于专业基础课,力学知识点重复讲授。最后,学生希望能够增加更多的实际应用案例和实验环节,帮助理解抽象的物理概念,尤其是与自身专业相关的知识点。

3 基于知识图谱的大学物理课程教学改革路径

教育数字化的提出对高校教师教学模式带来了极大的冲击,同时也给高校教师的教学改革带来了新思路,不断推动教育教学改革与实践。大学物理课程作为面向理工类学生开设的基础课程,教学改革势在必行,也是课程建设的必经之路,尤其是应用型高校,可以说是迫在眉睫。本文结合应用型高校大学物理课程教学组织与实施,基于知识图谱,对应用型高校大学物理课程教学的改革提出如下几点路径分析。

3.1 构建知识图谱,优化教学内容

大学物理知识图谱的构建,在目前阶段是实现教学改革的重要基础。通过整合教材、课件、教案和在线资源等多种数据源,提取关键知识点和相互关系,形成一个结构化的知识网络。这个知识网络不仅可以用于教学

内容的组织和呈现,还可以支持智能推荐和个性化学习路径的设计。例如,通过分析学生的知识掌握情况和学习行为,系统可以自动推荐适合的学习资源和练习题,帮助学生巩固薄弱环节。

当然,知识图谱的构建首先就是要对课程内容进行梳理,明确知识点之间的关系。大学物理涵盖的内容一般包括力学、热学、电磁学、波动学和量子物理学几大部分,知识体系是比较完善的,因此,针对本文前面提出的问题,需要根据各理工类专业对物理知识的要求修订教学大纲,制定不同的教学计划,优化教学内容。同时,在落实任务时,尽可能地实现同专业的授课教师相对固定,这样能长期对该专业开展教学研究,以深度挖掘物理知识点对本专业的支撑,从而不断优化知识图谱中知识点的设计,不断完善与该专业相适应的大学物理知识网络。

3.2 整合教学资源,更新教学模式

基于知识图谱的教学资源优化与整合以及教学模式的更新与创新都可以极大地提升教学效果。首先,通过对知识点的梳理、对教学资源的标注和分类,利用知识图谱的关联分析功能,将相关知识点进行串联,可以实现资源的精准检索和推荐,形成系统化的知识体系。其次,在具体的教学过程中,可以采用基于知识图谱的多种教学策略,结合多媒体技术和虚拟仿真技术,为学生提供更加直观和生动的学习体验。

例如,在大学物理课程学习过程中,利用知识图谱进行课前预习,帮助学生对未知的知识点或者期望了解掌握的知识点建立系统的知识结构,通过线上线下混合式的教学模式进行授课,关注学生平台参与度和活跃度,及时根据学生的在线答题和课堂表现适当地调整教学内容,做到因材施教,循序渐进。在课后复习中,学生可以利用知识图谱进行知识点的回顾与总结,将抽象问题具象化,从而去发现问题、解决问题,能够有效锻炼学生的创新思维和动手能力。

3.3 关注学生需求,定制个性方案

知识图谱在学生个性化学习方面也有着重要作用。通过对学生的学习行为数据进行分析,识别其知识掌握情况和学习偏好,系统可以自动生成个性化的学习路径。这些学习路径不仅包括学习资源的推荐,还包括学习顺序和学习方法的建议。例如,对于基础知识薄弱的学生,系统可以推荐更多的基础练习和补充材料;对于学有余力的学生,则可以推荐更高难度的挑战题目和拓展阅读材料。这种个性化的学习路径推荐不仅能够提高学习效率,还能够增强学生的学习动机和自信心。

对于应用型高校学生而言,过多的理论知识往往会

让学生产生厌学心理,尤其是像大学物理这样的公共基础课程。因此,大学物理课程在建设过程中,需要关注不同专业学生的特点,根据专业学习要求和学生需求,及时做出调整,而知识图谱作为当下较好的一种学习工具,恰能充分利用大数据技术、AI技术等新技术,以最优解的方式为教师提供教学帮助,为学生提供学习帮助。

3.4 实现智能评估,完善评价机制

智能评估与反馈机制是基于知识图谱的课程建设另一个关键应用。通过实时监测学生的学习行为和成绩数据,系统可以自动评估学生的学习效果,并提供有针对性的反馈意见。这种反馈不仅可以指出学生的错误和不足之处,还可以给出改进建议和方法指导。例如,当系统检测到某个学生在某个知识点上频繁出错时,可以自动推送相关的学习资源和练习题,帮助学生加强复习和巩固。同时,通过数据分析发现共性问题,可以为教师调整教学策略提供依据,实现教学过程的持续改进和优化。

完善课程评估与反馈机制是课程建设过程中的重要环节,形成闭环,有助于教学质量的提升和课程建设的持续优化。传统的课程教学评价一般是课程结束后以调查问卷的方式进行课程评价,并不能实时反馈,设置的问卷问题其科学性有待考量,这就意味着传统的教学评价某种程度上跟不上课程改革的步伐。知识图谱能做到实时监测,随时反馈,根据学生具体情况定制多元化、全面的评价指标,对课程改革路径的探索具有重要的参考意义。

3.5 提升师生素养,提高应用能力

知识图谱在教育领域的应用,其用户主体是教师和学生,在面对数字化教育迅猛发展的过程中,教师和学生运用信息手段开展学习教育活动的频率也越来越高。作为教师,要跳出传统教学模式的框架,在保证教学正常运行的基础上要不断强化信息化教学的意识,善于使用信息化教学手段,积极开展教育教学模式的改革,从而提升自身的信息化素养。作为学生,要顺应时代发展的需求,在多维度教学改革浪潮中及时调整自己的学习方式,巧妙利用好优秀的学习资源,提高自身的信息化应用水平。

知识图谱的组织架构和管理方式具有一定的优越性,适合教师和学生在学习活动的开展,能有效丰富科学、系统的教学内容。高等院校可以根据教师和学生的实际需求,联合相关的教学平台供应方,为教师和学生开展有针对性的培训或者研讨会等活动,让老师和学生

进一步了解知识图谱的强大功能,为教师和学生提供优秀的教学案例,将知识图谱的应用有效融入到课程教学改革研究与实践中,鼓励教师和学生利用知识图谱工具去完成自身的教学任务和学习任务,从而进一步推动数字化教育的前进步伐。

5 结论

数字化教育改革的研究与实践在不断地探索中,应用型高校的课程建设必然会迎来前所未有的冲击与挑战,大学物理课程建设也必将面临新一轮的改革与实践。本文是在知识图谱视角下分析应用型高校大学物理课程建设的实际情况,对存在的问题也进行了梳理和总结,并针对这些问题提出了优化教学内容、整合教学资源、更新教学手段、定制学习方案、完善评估机制、提升信息素养等方面的大学物理课程教学改革路径,全面助力数字化教育背景下应用型高校大学物理课程建设的改革与发展。以知识图谱的应用为突破口,教师可以很好地将概念、公式和案例等具象化,帮助学生把相关知识点串联起来,形成完整地知识网络,有助于学生理解复杂地理论,提高学习效率,真正打牢大学物理课程知识点,为后面的专业知识的学习奠定基础。

参考文献

- [1] 李萍,秦彦军,尹伟.应用型本科院校大学物理及实验课程教学改革探索[J].科技风,2024(6):104-106.
- [2] 赵金燕,胡宝晶,张晋恒,等.知识图谱视角下的农业物理学课程体系建设[J].科教导刊(电子版),2024(6):275-277.
- [3] 王琛琛,张睿,吴天刚.大学物理知识图谱的构建及其在个性化教学中的应用[J].物理与工程,2020,30(5):6.
- [4] 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] 李强.基于雨课堂线上线下混合式一流课程的建设——以“材料科学基础”课程为例[J].教育教学论坛,2024,(12):79-82.

基金项目:苏州科技大学天平学院教育教学改革研究课题(2024TJGB-10);2023年江苏省高等教育教改研究课题(2023JSJG686);苏州科技大学研究生优质课程建设项目(23SZKC-03)。

作者简介:王海云,讲师,主要从事大学物理课程教学与研究工作。