

基于知识图谱的混合式课程教学设计与实践

孙新铭, 井春丽, 刘彬*, 李莉, 徐媛媛, 吴雪婷
克拉玛依职业技术学院石油工程分院, 新疆克拉玛依, 中国
*通讯作者

【摘要】职业教育数字化转型为高职教育带来了教学变革与技术更迭, 结合线上线下混合教学模式的内涵与特征, 本文以《沉积岩与沉积相》课程为例, 根据新时代职业教育技术技能人才个性化、多元化特点, 从“课前自主学习—课中探索实践—课后巩固拓展”三个阶段构建并实施基于知识图谱的混合教学模式, 充分利用发挥学校多平台资源, 提高教师教学设计理念和智能化教学能力, 根据人才培养建设特色资源库, 打造精品在线开放课程, 深化职业教育智慧教育平台应用, 为高校课程教学改革提供有益参考。

【关键词】知识图谱; 混合式教学; 沉积岩与沉积相; 教学改革

【基金项目】2023年度克拉玛依职业技术学院第四批精品在线开放课程《沉积岩与沉积相》建设项目(编号: 2023KZYJG-1); 2025年度应急管理理论政策及产教融合科教融汇课题“产教融合与能源战略”视角下产业学院与区域产业协同发展的创新机制研究(编号: AHCJRH2025010)

1. 引言

随着信息技术的快速发展, “互联网+教育”下的课程改革也逐步深入, 职业教育作为高素质技术技能人才的重要培养基地, 承担着推动技能型社会建设, 产教深度融合, 应用型技术人才教育培训的重要职责。因此, 通过利用智能化信息化先进技术, 加快推进现代职业教育体系建设, 对为新质生产力的发展培养更多高素质技能人才具有重要意义。2023年7月《教育部办公厅关于加快推进现代职业教育体系建设改革重点任务的通知》提出“适应职业教育数字化转型趋势和变革要求, 加快构建校省国家三级中职高职本科全覆盖的职业教育专业教学资源库(以下简称资源库)共建共享体系。”2025年1月《教育强国建设规划纲要(2024-2035年)》中明确指出“促进人工智能助力教育变革。面向数字经济和未来产业发展, 加强课程体系改革, 优化学科专业设置。制定完善师生数字素养标准, 深化人工智能助推教师队伍建设。”因此, 在互联网+教育转型趋势下, 传统的教学理念、教学模式和教学方法需要适应现代化教育要求, 基于知识图谱的混合式课程教学通过共建共享专业教学资源库, 借助线上线下混合教学模式, 对扩大优质教学资源共享, 推动教育教学与评价方式变革, 贯彻自主学习理念, 培养技术技能人才, 助力提升教学的质量逐渐发挥着重要

作用。

近年来, 随着课程改革的逐步深入, 混合式教学得到普及和应用, 作为一种将在线教学(线上)和传统实体课堂教学(线下)相结合的教学方式[1]。其有效结合了传统教学模式及网络学习的优势, “线下”和“线上”教学优势互补, 学生向主动学习转化, 充分发挥教师监控教学过程和主导作用[2]。随着对不同类型高职院校课堂混合教学模式的深入研究, 混合教学模式也需适应不同类型课堂[3]。虽然混合教学模式近年来在实际应用中取得了一定成效, 但同时也存在如下问题。一是, 混合教学与课程教学资源库结合不足, 未能深化应用职业教育智慧教育平台, 为学生提供精确有效导向性学习路径, 提供便捷高效的全流程学习服务。二是, 专业实践课程教育教学体系建设不够完善, 未形成完整的学科知识体系, 缺乏教学针对性, 学生自主学习效率相对较低。因此, 知识图谱作为大数据时代知识工程的代表性进展[4], 可构建多维度、多层级、跨学科的知识体系, 将各学科知识点之间的联系和整体框架清楚表达, 实现线上自主学习与线下互动的有效衔接, 增强教学的个性化和互动性[5], 提升学生自主学习效果, 帮助教师提高教学质量[6,7]。目前, 知识图谱从应用于课程教育改革中的初步探讨[8]到课程实践[9], 进一步证明其在知识组织与呈现、个性化学

习、教学辅助、教学资源整合等方面具有多重优势，能够有效地辅助高校课程教学，促进学校高质量资源库建设。

鉴于此，本文在《沉积岩与沉积相》课程的教学过程中引入知识图谱概念，构建了基于知识图谱的混合式教学模式，探索专业课程教学个性化路径和方法，提升教学质量，促进教学改革，并在实践中取得初步效果。

2.基于知识图谱的混合式课程教学设计

2.1 课程学情分析

《沉积岩与沉积相》是高职专科石油与天然气类油气地质勘探技术专业（三年制）的一门专业核心课，涉及知识范围较广，具有较强的综合性、实践性和发展性。旨在培养具有沉积岩与沉积相的专业知识与技能，能够在油气勘探、开发生产一线从事沉积岩的鉴定与描述、沉积相的识别与分析等专业技术工作的高素质技术技能人才。在学习过程中，学生需要记忆掌握沉积岩类型、沉积相特征和沉积环境分析等繁杂知识点，掌握知识点之间的区别和联系，如对岩石进行识别、沉积序列分析等，且本课程具有混合式教学实践基础。因此，选择本课程基于知识图谱的混合式课程教学进行改革、探索和实践。

《沉积岩与沉积相》课程，在实际教育教学中出现的问题主要体现在以下几个方面：

(1) 专业课优质线上资源有待提高。沉积岩与沉积相的内容较为丰富，课程内容繁杂且知识点相对分散独立，导致学生在学习过程中难以形成系统的知识体系，影响学习效果。

(2) 信息化教学方法与手段待加强。线上教学手段和教学资源利用不够充分，教学过程缺乏个性化教学策略，主要依赖教师讲授，未针对性满足不同学生的学习需求，学生的学习体验不佳，学习效率相对较低。

(3) 规范的教学考核评价与反馈机制待开发。评价考核方式和主体相对单一，且反馈机制不完善，导致教师无法及时了解学生的学习情况和问题，教与学未能较好的结合，学生学习较为被动，积极性受到限制，考核和评价方式不够多元化。

2.2 教学设计过程

《沉积岩与沉积相》课程从最初的以教师为中心，理论讲解与实验分离的传统教学模式转变为以学生为中心，项目化教学和理实融合的理想一体教学模式，并通过进一步建设线上平台，形成模块化的混合式教学模式，创建了高质量精品开放课程（图1）。开展混合式教学改革，首先需要将目前固有的“学科体系”下的课程进行解构，打破原有学科本位下课程之间的层级关系，摒弃学科本位下的重理论轻实践，重知识轻技能的缺点[10]。因此，在本课程教学实践中，基于出现的主要问题，结合课程自身特点，不断对教学方式探索改革和解构，最终采取基于知识图谱的混合式课程教学模式，自顶而下构建课程知识图谱，首先对教材、课件等资料进行梳理，将教学的内容按照模块进行划分，划分为不同知识模块，分别对应于不同知识层次，并对知识点进一步细分，建立知识点之间的联系，最终将整个课程教学资源与知识点关联，形成完整全面的知识体系。

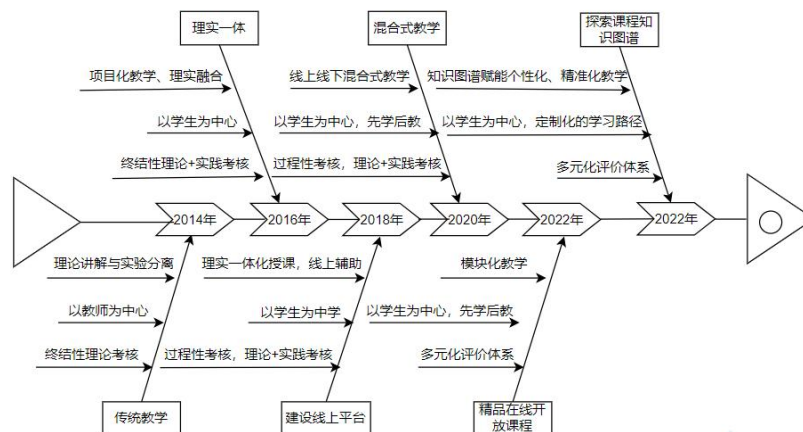


图1.《沉积岩与沉积相》课程发展历程

本课程依托超星学习通平台，结合《沉积岩与沉积相》课程教学建设改革，以《沉

《沉积岩与沉积相》课程大纲为理论基础和实践指导，开展混合式教学，以线下教学为主体，以线上教学为辅助，学生通过线上资源预习课程内容，线下课堂讨论、案例分析和实验操作，实现从“教师讲、学生听”向“学生学、教师导”的转变。

2.3 教学设计内容

为了让学生更好地理解知识点，把握课程的整体框架和核心，本课程采用超星知识图谱，利用线上线下教学资源，构建了“课前自主学习—课中探索实践—课后巩固拓展”的个性化混合教学模式（图2），充分发挥知识图谱整合归纳和线上线下混合协同教学优势，以提升教学质量资源库建设和学生学习体验。

(1) 课前自主学习：教师根据授课计划和内容，将课程知识图谱、相关视频、习题和任务等在线学习资源上传至学习平台，构建课程资源库，在课前发布此次课的学习任务单，布置个人或小组任务，学生领取任

务后，根据任务进行课前预习，利用线上资源查找相关资料，初步了解所学知识，并在规定时间内完成任务，教师可通过给学习通智慧平台监测掌握学生自主学习情况。

(2) 课中探索实践：师生面对面课堂教学过程中，充分利用学习通智慧平台的各种辅助方式进行教学，提高课堂效率，如课前可使用抢答、小组讨论等方式，保证课堂学习趣味性和数据准确性。教师根据学生线上自主学习情况的相关反馈，把握课堂教学重点和难点，基于知识图谱进行混合式教学，实现教学目标。

(3) 课后巩固拓展：学生通过学习通推送课后学习任务，巩固学习成果，并结合知识图谱回顾课堂内容，加深对知识点的理解和知识框架的认识，利用资源库相关课程资源对知识进行扩展延伸，并能够及时总结反馈学习遇到的问题。教师根据线上平台反馈和统计的信息对教学资源 and 教学方式进行调整完善，不断提升课程教学水平。

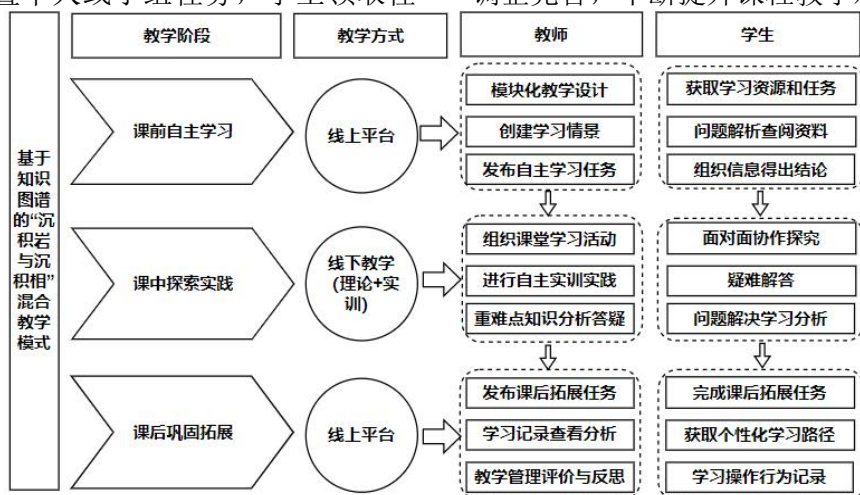


图2.《沉积岩与沉积相》课程混合教学模式设计图

3.基于知识图谱的混合式教学实践

3.1 教学准备

(1) 准备教学资源

收集整理构建《沉积岩与沉积相》课程知识图谱所涉及到的各类教学资料，涵盖课程微视频、教学演示文稿、习题集、应用案例等相关材料，将这些资料传部署至线上教学平台，本课程选用的是超星智慧教学平台作为部署教学资源的载体和构建课程知识图谱的工具，将构建的知识图谱应用于线上线下混合式教学。

(2) 构建课程知识图谱

走访调研相关企业，结合生产实际，梳理课程项目和任务，制定《沉积岩与沉积

相》课程教学标准，依据教学标准搭建课程整体知识框架结构，形成完整图谱体系，采用网状结构，逐步确定知识层级并细化各层级内容。本课程教学划分为“理实一体化教学”“案例教学”和“野外观察分析实践教学”三大模块，首先利用思维导图初步搭建知识框架，将每个模块中不同层级的知识点逐步细分，确保知识点清晰明了且易于理解，厘清并构建各知识点的层级结构，展示知识点之间的依赖和联系，并对学习资源与知识点进行关联，例如将课程视频、课件、练习题和参考资料等关联到对应的知识点上，为知识点提供精准有力的支撑，使学生更加深入的理解和掌握学习内容。

《沉积岩与沉积相》课程通过对课程体系进行重构，设置了符合职业标准的工作任务，总结出 96 个课程知识点，建立了系统的课程知识点体系，完成微课视频的制作，共计 625 分钟。

3.2 教学实施

(1) 教学方法改革

在教学方法上，《沉积岩与沉积相》课程进行了全面而深入的改革，注重学生的实践能力和创新思维的提升。通过开展混合式教学，鼓励学生课前通过线上资源预习课程内容，课堂时间则更多地用于讨论、案例分析和实践操作，确保学生在线上和线下能够获得连贯而深入的学习体验，结合翻转课堂理念，形成“课前预习-课堂讨论实践-课后巩固”学习链路。根据我校的实际状况，参

考实践教学和项目教学法内容，将课堂教学分解为 3 个主要模块（图 3）：

1) 理实一体化教学。本模块主要以学生自主实验为主，并由教师进行实验指导，并引导学生对实验内容进行总结归纳，进而掌握其中的理论知识。

2) 案例教学。本模块选取合适的实际生产案例，帮助学生更好的归纳和总结所学的理论知识与方法。同时，要求学生针对某一专题进行深入探讨，并通过让学生查阅文献资料已及进行论文汇报等活动，激励学生主动学习和探索知识。

3) 野外观察分析。本模块充分利用现有资源，组织学生在红山湖周边开展沉积岩观察和沉积相分析，实现理论知识与实践相结合，提升学生解决实际问题的能力。

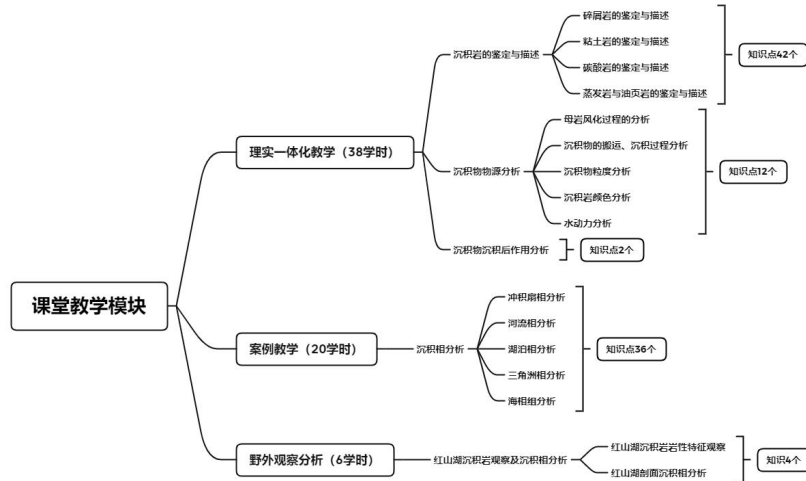


图 3.《沉积岩与沉积相》课程教学模块

(2) 教学内容优化

本课程利用知识图谱将《沉积岩与沉积相》的知识点进行梳理归纳和深入挖掘，使学生加深对课程内容的理解，课程内容将理论与实践融合、教学与科研融合、专业与思政融合、传统与现代教学手段融合，形成鲜明的“四融合”特色（图 4）：

1) 理论与实践融合：将抽象的理论知识与实验操作、案例分析紧密结合，通过多种形式的实践活动，深化学生对地质学原理的理解。

2) 教学与科研融合：将最新的科研成果融入教学内容，让学生接触并了解学科前沿动态，激发其科研兴趣和创新能力。

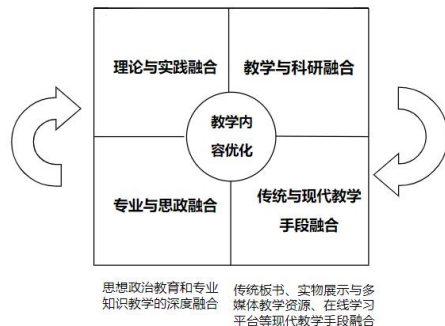
3) 专业与思政融合：注重思想政治教育和专业知识教学的深度融合，培养学生的职业道德、社会责任感和国家使命感。

4) 传统与现代教学手段融合：既保留

了传统板书、实物展示等直观教学手段，又积极引入多媒体教学资源、在线学习平台、AI 辅助教学等现代教学手段。

将抽象的理论知识与实验操作、案例分析紧密结合

将内容融入最新科研成果，了解学科前沿动态，激发科研兴趣和创新能力



思想政治教育和专业知识教学的深度融合

传统板书、实物展示与多媒体教学资源、在线学习平台等现代教学手段融合

图 4.《沉积岩与沉积相》课程教学内容优化

(3) 学习路径个性化

课程通过知识图谱将不同形式的学习资源整合，如文本、视频、音频和图片等，学习资源更具针对性，进一步提升学生学习兴

趣，满足学习需求。利用学习通平台记录学生学习行为和成绩，积累有效数据，根据学生对知识的掌握程度和学习进度，提供定制化学习内容和任务，增强学生学习自主性。借助 AI 驱动的智能辅导系统随时为学生解答问题，提供学习指导和建议，学生通过与智能助手的交互，获得个性化的学习支持，提升学习效果。

(4) 教学评价

《沉积岩与沉积相》课程采用了多种评价方式，如考试、作业、项目、小组任务、实践活动等，全面掌握学生的学习情况和发展水平。借助知识图谱动态采集学生学习数据，为教师提供多维度学情分析依据，对教学效果进行综合评估，进一步优化教学内容和方法，确保教学活动满足学生学习需求，符合课程教学目标，全面、科学、客观评价学生学习表现。并通过创新性强化过程性评价，为学生创设真实的学习情境，结合实践任务综合考察学生的能力和素质。

(5) 实践效果

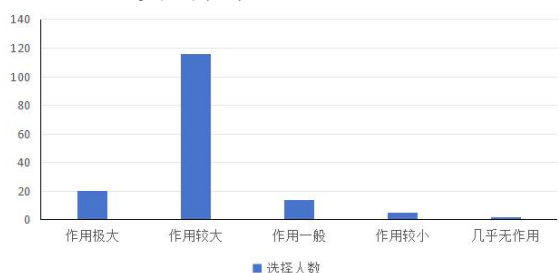


图 5.知识图谱可视化功能对梳理知识点间关系的作用

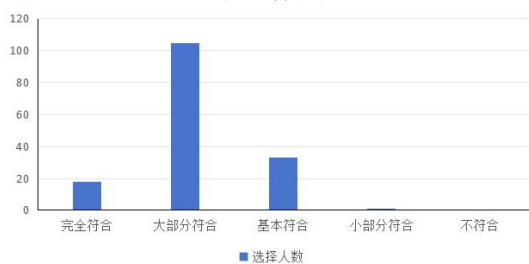


图 6.知识图谱的智能推荐学习资源功能是否符合学习需求

为验证 2022、2023 级油气地质勘探技术专业《沉积岩与沉积相》课程运用基于知识图谱混合教学模式的教学效果，对学生进行问卷调查。调查内容包括对基于知识图谱混合教学的学习效果和满意度等（图 5、图 6），共发放了 157 份问卷，实际收回 157 份，回收率 100%。

基于知识图谱的混合教学关于知识图谱的功能评价，调查了两个问题。问题一：知

识图谱可视化功能对梳理知识点间关系的作用如何。问题二：基于知识图谱的智能推荐学习资源功能符合学习需求的程度。调查反馈数据表明（图 7），有 90% 以上的学习者认为知识图谱可视化功能对梳理知识点间关系的作用较大，知识图谱的智能推荐学习资源功能基本符合学生学习需求。

■ 非常有帮助 ■ 比较有帮助 ■ 帮助一般 ■ 几乎无帮助

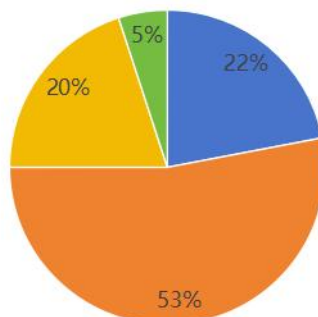


图 7.基于知识图谱的混合教学对学生掌握课程知识的帮助程度

■ 非常愿意 ■ 比较愿意 ■ 一般 ■ 不愿意

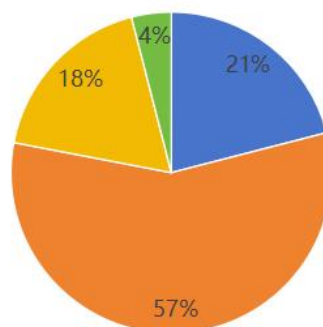


图 8.学生对参与基于知识图谱的混合教学课程意愿

基于知识图谱的混合教学的综合反馈，调查了两个问题。问题一：基于知识图谱的混合教学对掌握课程知识的帮助程度。问题二：是否愿意继续参与基于知识图谱的混合教学课程。调查反馈数据表明，认为知识图谱的混合教学对掌握课程知识有帮助的学生占比 95%，并有意愿继续参加知识图谱的混合教学课程的人数比率为 78%（图 8），说明绝大多数学生对基于知识图谱的混合教学是比较认可的态度，该课程模式对学生学习效果有明显提升。

《沉积岩与沉积相》课程在线上平台运行期间，定期发布课程公告、讨论、随堂测试、作业，形成了“课前自主学习、课中探索实践、课后巩固拓展”学习全链路。自 2019 年至 2024 年，在线开放课程已开设 7 期次教学，其中超星学习通中累计发布课堂公

告 9 次、课堂活动 465 个、课堂讨论 137 次、话题 1723 次回复、作业 155 次、题库 491 题、考试 8 次；累计页面浏览量：367230、累计互动次数 1865，学生学习积极性和教学效果得到显著提升。因此，基于知识图谱的混合式教学改革对提高学生学习和提升教学质量具有显著的作用和重要的意义。

4. 基于知识图谱的混合式教学对策及建议

4.1 完善线上基础设施

高职专业课混合教学依托线上基础设施，主要包括网络基础设施和线上学习平台两方面。线上基础设施方面，目前学院校园网络已实现了室内外 5G 信号全覆盖，建立了“万物互联”的智能教学环境。并启动了全疆唯一获批的“IPv6+校园网”国家项目，通过 IPv6 技术创新和融合应用，提升了校园网络的智能化水平。在学习平台建设方面，学院以 THEOL 在线教育综合平台作为主要在线学习平台，提供丰富的课程资源和学习功能，包括课程学习、活动、数据运行报告、资源中心等模块。开设有石油化工生产技术等八大类 33 个专业，平台总访问量达 53398151 次，总课程数为 6378 门。同时，使用超星学习平台、智慧职教平台等进行部分课程的线上教学，有效改善了线上学习环境，为线上线下混合教学与资源库建设奠定了基础。

4.2 共建共享教学资源

为充分发挥教育智慧教育平台的作用，需要对职业教育专业教学资源库、精品在线开放课程、虚拟仿真实训基地等进行不断建设完善，将线上资源与本校专业特色相匹配，构建职业教育专业教学资源库，将知识图谱融入课程教学资源，增强线上学习吸引力，进一步扩大优质资源共享。与此同时，注重实训课程资源建设，采用课程建设团队协作、项目引进、校企合作等方式提供实训基地建设支持，继续丰富和完善线上课程资源，增加虚拟仿真实验、在线互动讨论区等功能，提升线上学习体验。

4.3 提升信息化教学水平

学校采取多项相关措施提高师生混合教学信息化素养，培养师生信息化教学理念。一是学院开展专项研修班，通过教资信息化能力培训，加深教师对信息化运用的理解，提升教师智能化教学平台应用水平。二是通过组建并打造特色专业“教师团队”，加强校级、省级精品在线开放课程建设，促进教学

资源共享，有效提升教师团队整体的教学水平和科研能力。三是建立教师激励机制，鼓励教师积极参加校级、省级和国家级三级教师教学能力大赛，提升教师信息化教学素养和运用能力。

4.4 完善多元评价体系

教学效果评价作为管理教学过程和提高教学质量的有效手段，学校通过构建综合评价体系，线上和线下评价方式互相融合，线下主要由学校教学督导处、二级院系和班级质量监控信息员对教师课堂教学质量和效果进行监控和评价。线上评价则根据教学管理系统和教学平台的统计数据、教学资源利用情况、学生线上评教等实施过程进行多元化评价，并通过数据梳理和分析对教学效果动态考核。为充分提高教师和学生的参与程度，学校进一步构建以教师和学生作为双重主体，以混合教学为主的多元化、全方位的课程评价体系，包括学生自评、互评、教师评价、企业评价等多个维度，全面地评估学生的学习成效和综合能力。

5. 结论

在数字化和人工智能化快速发展的时代背景下，基于学科知识图谱的混合教学模式能够有效解决传统教学模式存在的教学互动性不足、缺乏个性化教学等问题，实现教学资源的跨学科整合、对知识动态更新、学习路径个性化定制等教育实践。本文通过构建《沉积岩与沉积相》课程知识图谱，对本课程进行了混合式教学模式教学改革，使学生能够独立完成沉积岩的识别与描述、沉积相分析等任务，其学习和实践操作能力均显著增强，并围绕该专业逐步开展资源库建设，扩展建设必要的专业基础课程，涵盖专业人才培养方案、课程教学资源、知识图谱、必备技能以及对应的职业岗位标准，达到专业核心课程全覆盖。此次教学课程改革探索对于油气地质勘探技术专业学生的自主学习思维和专业技能培养，以及结合新兴信息技术进行高校素质教育改革具有重要意义。

参考文献

- [1] 马怀玉, 帅刚, 唐莹. 高校传统教学模式与混合教学模式的辩证视角分析[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(12): 127-128.
- [2] 贾卫华. 探究在线开放课程下的混合式教学模式[J]. 教育现代化, 2020, 3.
- [3] 崔依冉, 王雯, 韩锡斌. 数字时代高职课

- 堂多类型混合教学模式研究[J].中国职业技术教育, 2025 (3): 68-74.
- [4] 漆桂林, 高桓, 吴天星.知识图谱研究进展[J].情报工程, 2017, 3 (1): 4-25.
- [5] 姚春序, 朱亚梅.国内高等教育混合式教学研究述评与展望[J].高教学刊, 2024, 10 (12): 91-95.
- [6] 赵俊坤.基于知识地图和知识图谱的混合式教学设计[J].科教导刊, 2021 (32): 78-80.
- [7] 郭胜娟, 董峰铭.基于知识图谱的“科学”教学方法研究[J].科教导刊, 2022 (27): 132-135.
- [8] 杨宏伟.“知识图谱”在旅游管理学科课程教学中的系统应用[J].经济师, 2013 (4): 147-148.
- [9] 史宇坤, 许姝艺, 董少春.基于知识图谱的增强型混合式学习的教学实践与思考[J].高校地质学报, 2022, 28 (3): 387-393.
- [10] 董文娟, 王萌, 付海娟.中国职业技术教育[J].中国职业技术教育, 2018 (12): 93-96.