

# 人工智能赋能地方高校分析类课程教学改革和实践

李 岚\*, 刘孝艳, 钱 婷, 陆爱国

西安石油大学理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年4月10日; 发布日期: 2026年4月20日

## 摘 要

以知识图谱为枢纽, 贯通教与学全过程, 解决分析类课程群抽象概念难理解、知识关联性弱、高阶思维培养难等问题, 通过构建与应用课程知识图谱, 强化逻辑思维与数据思维的深度融合。“思维融合”即有机融入数据思维于分析类课程群教学体系, 基于知识图谱技术系统梳理课程知识点的内在关联与逻辑脉络, 构建可视化教学资源。知识图谱的应用显著提升了学生对课程内容的理解与内化效率, 同步强化了其数据分析和逻辑推理能力, 有效实现了思维模式的融合创新。“数智协同”即深度融合机理建模与数据驱动方法, 构建混合建模典型案例库, 引导学生通过案例解析掌握结合机理分析与数据建模解决实际问题的双重优势, 显著提升综合应用与实践能力。同步将大数据与人工智能领域的前沿技术案例及思政元素有机融入课程设计, 协同强化学生的数智素养与价值引领。“思维融合”与“数智协同”数学与人工智能技术的协同教学模式为分析类课程教学提供新的教学范式。

## 关键词

知识图谱, 数据思维, 分析类课程, 教学模式

# AI-Empowered Teaching Reform and Practice of Analysis Courses in Local Universities

Lan Li\*, Xiaoyan Liu, Ting Qian, Aiguo Lu

School of Science, Xi'an Shiyou University, Xi'an Shaanxi

Received: March 9, 2026; accepted: April 10, 2026; published: April 20, 2026

\*通讯作者。

文章引用: 李岚, 刘孝艳, 钱婷, 陆爱国. 人工智能赋能地方高校分析类课程教学改革和实践[J]. 教育进展, 2026, 16(4): 874-878. DOI: 10.12677/ae.2026.164726

## Abstract

Using the knowledge graph as a hub to connect the entire teaching and learning process, this approach addresses key challenges in analysis course clusters, such as the difficulty of understanding abstract concepts, weak knowledge associations, and the cultivation of higher-order thinking. By constructing and applying course knowledge graphs, it strengthens the deep integration of logical thinking and data thinking. "Integration of Thinking" refers to the organic incorporation of data thinking into the teaching system of analysis course clusters. It systematically sorts out the intrinsic connections and logical relations of key knowledge points based on knowledge graph technology, constructing visual teaching resources. The application of knowledge graphs significantly enhances students' understanding and internalization efficiency of course content, simultaneously strengthens their data analysis and logical reasoning abilities, and effectively achieves the integrated innovation of thinking models. "Digital-Intelligence Collaboration" refers to the deep integration of mechanism modeling and data-driven methods to build a typical case library of hybrid modeling. It guides students to grasp the dual advantages of combining mechanistic analysis with data modeling for solving practical problems through case analysis, significantly improving their comprehensive application and practical abilities. Meanwhile, it organically integrates cutting-edge technology cases and ideological and political elements from the fields of big data and artificial intelligence into the course design, synergistically strengthening students' digital intelligence literacy and value guidance. The collaborative teaching model of "Integration of Thinking" and "Digital-Intelligence Collaboration", which combines mathematics and artificial intelligence technology, provides a new teaching paradigm for analysis course instruction.

## Keywords

Knowledge Graph, Data Thinking, Analysis Courses, Teaching Model

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

人工智能技术的发展,给数学教育范式的改革带来机遇和挑战。教育部《教育信息化 2.0 行动计划》中明确提出,应“依托海量数据构建学习者画像与教育知识图谱,以更精准地推动因材施教”,系统性整合人工智能技术于教育教学全流程,实现从课程设计、教学实施到质量评估的智能化重构[1]。这一政策导向促使教育研究者从学科本位出发,积极探索人工智能赋能的创新教育生态。李艳燕等[2]从两个方面探讨了学科知识图谱与智慧教学的适切性,讨论学科知识图谱的构建路径和在智慧教学中的六大应用场景。胡会娥等[3]基于智慧教育理念构建了专业基础课程考核模型,依据教学目标,将教学内容按知识、能力和素质分类,利用不同的技术手段为不同的内容设计合适的形成性考核方式,实现了“内容-技术-考核”的融合。知识图谱、人工智能在高等教育教学内容重构、教学方法创新中发挥了重要作用[4] [5]。王静等[6]构建了高等数学“大概念”知识图谱,为大概念引领下的基于情境的高等数学大单元教学提供途径。

上述实践探索共同指向一个核心问题:如何利用智能技术优化学习过程,促进学生从浅层记忆向深层理解与高阶思维跃迁。建构主义学习理论强调,知识并非被动接收,而是学习者在真实或复杂情境中,通过主动建构与社会互动生成的。该理论为人工智能赋能教学提供了根本性逻辑:技术应创设具有情境

性、交互性和主动性的学习环境,使学习者得以在“做中学”与“协作中学”。同时,认知负荷理论指出,人类工作记忆容量有限,教学设计的关键在于优化内在、外在及关联认知负荷的分配,避免信息过载,从而释放认知资源用于深层理解与图式建构。在数学分析这类高度抽象、逻辑严密的课程中,学生常因概念庞杂、逻辑链条冗长而产生高认知负荷,进而导致学习效率低下与思维僵化。知识图谱通过对学科知识进行结构化、可视化与关联化表征,能显著降低学生的外在认知负荷,将零散概念编织成清晰的知识网络,从而支持建构主义所倡导的有意义学习。同时,结合翻转课堂、案例教学等主动学习策略,可将课堂重心从知识传授转向思维训练,在真实问题情境中促进学生分析、评价与创造等高阶思维能力的发展。

基于此,本文以地方高校分析类课程为例,融合知识图谱、翻转课堂及全过程多维考核的一系列教学改革与实践。通过理论驱动的教学设计创新,旨在探索一条有效提升地方高校应用型、复合型人才培养质量的教学改革路径,为智能教育时代的数学教学范式转型提供理论与实践参考。

## 2. 分析类课程教学现状

地方高校分析类课程《数学分析》《复变函数》《实变函数》《泛函分析》和《数学分析选讲》等内容联系紧密,内在逻辑性强,属于同一类培养能力范畴的课程。分析类课程是应用理科专业中十分重要的专业基础课,这些课程在自然科学、工程技术、经济管理等领域有着广泛的应用,它对于提高学生综合素质和能力、提高人才培养质量起着举足轻重的作用。教学中存在以下问题。

### 2.1. 分析类课程教学强调逻辑思维培养,数据思维能力培养不足

分析类课程教学偏重传统逻辑思维训练(如严谨的定理证明与公式推导),学生虽具备较强的数学逻辑能力,但数据思维的培养尚未有效融入教学体系。课程中学生主体性缺失与高阶思维能力不足的问题并存。

### 2.2. 课堂教学过度依赖传统的讲授模式,缺乏探究式、互动式等多元化教学手段的融合

分析类课程教学中,课堂多倚重教师讲授,学生处于被动接受状态,存在重理论传授、轻实践应用的倾向。这不仅抑制了学生的主动探究与协作解决复杂问题的能力,也导致其实践能力培养不足。

### 2.3. 分析类课程的科教协同机制不够完善

分析类课程内部衔接不畅与交叉不足问题,课程被分割成多个独立模块(如数学分析中的极限、导数、积分、级数),由不同老师在不同学期讲授。学生往往只记住了每个模块的孤立公式和定理,难以理解它们之间的内在逻辑和演变关系。案例教学的时效性与前沿性有待加强。课程内容未能及时反映学科本身和业界应用的最新发展。

### 2.4. 课程评价方式单一,过程性考核不足

概念记忆与计算技巧考核占比高,高阶思维评价不足。分析类课程群内部教学存在基础概念重复推导、方法重叠的现象。这种重复不仅造成宝贵的教学学时浪费,加重了学生的认知负担,更阻碍了知识体系的连贯构建与教学效率的有效提升。

## 3. “思维融合”与“数智协同”教学模式的改革设计

### 3.1. 数据思维融入课程教学,强化课程数据思维培养模式

构建分析类课程知识图谱,实现知识点的立体化连接与扩展。知识图谱融合因果与关联分析,推动

逻辑思维培养向融合数据思维的数学思维模式转变,拓宽了课程学习的广度与深度。课程知识图谱的构建与应用,是系统性解决分析类课程群教学核心难题(概念抽象、关联弱、高阶目标达成难)的关键。通过贯通教学闭环与深度思维融合,实现了教学内容的深化以及学生能力的高阶拓展。

### 3.2. 翻转课堂融渗混合建模案例,驱动教学模式创新

机理与数据混合建模的案例,契合智能时代对分析类课程群的需求。构建多模态学习资源,将知识图谱与案例教学结合,能满足个性化学习需求,促进知识内化。学生可根据自身学习基础和学习进度,灵活选择资源进行自主学习,有效提升学习主动性,实现了理论与实践的深度融合,增强了学生解决复杂问题的能力。同时创新融合知识图谱(结构化认知)、混合建模案例(能力载体)、课程思政(价值引领),构建“认知-能力-价值”三位一体的教学模式,确保能力培养与时代需求、社会责任同频共振。

### 3.3. 课程群一体化教学模式构建,形成能力培养长效机制

运用关联分析梳理数学类课程核心知识点,建立多层次知识关联网络,揭示概念间的因果联系与逻辑演进路径,开发动态可视化资源,直观呈现从微积分到泛函分析的知识跃迁。

## 4. “思维融合”与“数智协同”教学模式改革实施方案

### 4.1. 课程知识图谱构建:高阶思维能力培养的教学重构

分析类课程采用DTP(定义、定理、证明)式的教学方法,为了更加直观地理解数学理论,课前用知识图谱呈现核心概念与关系引导预习。学生针对概念完成相关知识的图谱。

课堂教学中通过引入实际问题和案例开展教学,整合科技应用中的经典案例,设计多层次教学模块,构建递进式学习路径。比如:数列极限概念的教学中,采用经典案例:战国时代哲学家庄周所著的《庄子·天下篇》引用“一尺之棰,日取其半,万世不竭”。也就是说,一根长为一尺的木棒,每天截去一半,这样的过程可以无限制地进行下去。在导数概念教学中选用实际案例“近年来我国的卫星发射和航天技术突飞猛进”,“嫦娥探月”工程的不断进展、“天问一号”探测器成功着陆火星,这些成果的取得是我国综合国力提升的重要标志。

课后学生更新个人图谱,动态掌握进度、识别薄弱环节,据此自主规划学习路径与自评。教师依托图谱学情数据,精准诊断难点、调整教学,实现“教”“学”双向实时数据化优化。

### 4.2. 机理-数据建模案例驱动:复合型数学能力培养范式创新路径

针对分析类课程概念碎片化、定理应用脱节、高阶能力不足等痛点,以学生为中心,以知识-能力-素质协同发展为导向,构建“引导-提升-拓展”能力培养、提升路径。引导(概念)环节:通过知识图谱预习结合平台学情分析,精准定位盲点。提升(定理)环节:借助翻转课堂和深度讨论深化理解,显著提升归纳演绎、抽象表达、创新思维及复杂问题解决能力。拓展(应用)环节:引入机理建模(理论驱动)与数据建模(数据驱动)相融合的实际案例。通过混合建模案例的深度分析,切实培养学生从复杂现象中提炼问题、构建模型、融合多源信息、解决实际问题的核心能力。

### 4.3. 课程思政案例融入:学生学习主动性的激活路径

课程思政元素有机地加入,有助于培养学生的民族自豪感和自信心,如在凸凹函数教学中,引入我国港珠澳大桥。通过实际思政案例,学生不仅能理解数学原理,还能感受国家科技成就,增强学习动力。加深定理的理解。在课程思政的融入中,通过介绍港珠澳大桥,激发学生的民族自豪感和爱国主义思想情感,并使他们对函数的凸凹性有一个形象化的了解。同时为学习新知识做准备,使学习更好地承上启

下。这种生动的案例教学，让学生在掌握数学知识的同时，也培养了将理论与实践相结合的能力。

#### 4.4. 过程性考核的评价体系的构建：重塑学生学习行为

课堂开展小组讨论，通过合理分配指标权重，融合教师评价、学生自评与互评，有效激励学生投身创新与实践，确保综合评价结果的科学性，进而提升学生的创新意识与实践能力。加大过程性考核，注重实战和案例分析，分析类课程期末试题中增加 Matlab 编程计算的题目。提高了学生应用创新能力，强化了学生解决实际问题能力。

在课程群内推广秉持统一理念的多维过程评价体系，聚焦核心素养(逻辑思维、数据思维、建模应用)的持续发展，形成能力培养的连贯脉络。

通过上述系列举措突破课程群壁垒，帮助学生理解分析类课程知识体系的整体性与连贯性，明晰高阶概念诞生的逻辑必然性，激发深度学习，筑牢抽象思维与逻辑推理根基，实现核心数学素养的贯通培养与长效提升。

### 5. 总结

西安石油大学分析类课程教学团队融合案例教学 + 知识图谱 + 课程思政教学模式，提高学生学习兴趣，强化理论与实践结合，培养学生分析问题、解决问题的能力。以“思维融合”与“数智协同”为核心驱动，系统构建了三位一体的教学体系。形成“数据思维奠基 - 建模实践驱动 - 知识体系跃升”的闭环，有效强化了学生抽象推理、问题解决与创新应用能力的协同培养与长效发展机制，显著提升了地方高校应用型、复合型人才的培养质量。

### 基金项目

本文系陕西省教育科学“十三五”规划 2020 年度课题：科教协同下本科院校数学课程教学模式改革研究(SGH20Y1126)；

西安石油大学 2023 年教育教学改革研究(重点)项目：应用理科背景下的《数学分析》课程建设与实践(JGZD202306)；

西安石油大学 2024 年度“立德树人”研究课题成果项目名称：党建引领下数据计算及应用专业“全息场”德育模式探究(LD202426)；

西安石油大学 2024 年度“立德树人”研究课题成果项目名称：“立德树人”视域下高等数学实施课程思政路径的研究(LD202416)。

### 参考文献

- [1] 怀进鹏. 把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节，培养一大批具备数字素养的教师[J]. 华夏教师教育, 2024(6): 4-7.
- [2] 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(8): 60-69.
- [3] 胡会娥, 王皓, 迟钧瀚, 等. 基于智慧教育的专业基础课考核模式构建研究[J]. 高教学刊, 2023, 9(25): 82-86.
- [4] 杨文霞, 王卫华, 何朗, 等. 知识图谱赋能智慧教育的研究与实践——以武汉理工大学“线性代数”课程为例[J]. 高等工程教育研究, 2023(6): 111-117.
- [5] 邵新慧, 沈海龙, 史大涛, 等. 人工智能赋能大学数学基础课程教学范式改革与实践[J]. 大学教育, 2025(20): 33-37.
- [6] 王静, 杜芳, 李昊然. 高等数学课程大概念凝练及知识图谱构建[J]. 高教学刊, 2026, 12(3): 105-109.