

大语言模型赋能智慧交通数学建模课程教学改革实践

郭 晨, 吕 贞*

内蒙古农业大学能源与交通工程学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2026年7月21日; 录用日期: 2026年9月3日; 发布日期: 2026年9月16日

摘 要

本研究旨在破解智慧交通专业数学建模课程案例固化、理论与实践脱节等核心教学痛点, 响应交通强国建设战略与高等教育数字化转型要求, 探索大语言模型赋能的工科课程教学改革路径, 培养兼具专业建模能力与AI应用素养的智慧交通复合型人才。研究构建课程体系重构、教学模式创新、作业体系优化三位一体教学改革框架, 以内蒙古农业大学2024级交通工程专业64名本科生为实践对象, 采用李克特五级量表与结构方程模型开展系统实证检验。结果表明, 课程学生总体满意度达98.44%, 各核心评价维度好评率均超93%, 测评量表信效度优良, 改革显著提升了学生的交通建模核心能力与AI应用综合素养。本研究可为智慧交通专业数字化教学改革提供可落地的实践参考, 为新工科复合型工程人才培养提供科学实证依据。

关键词

大语言模型, 智慧交通, 数学建模, 教学改革, 新工科

Exploration and Practice of Teaching Reform on Mathematical Modeling Course for Intelligent Transportation Major Empowered by Large Language Models

Chen Guo, Zhen Lyu*

College of Energy and Transportation Engineering, Inner Mongolia Agricultural University, Hohhot Inner Mongolia

Received: July 21, 2026; accepted: September 3, 2026; published: September 16, 2026

*通讯作者。

文章引用: 郭晨, 吕贞. 大语言模型赋能智慧交通数学建模课程教学改革实践[J]. 创新教育研究, 2026, 14(9): 198-207.
DOI: 10.12677/ces.2026.149680

Abstract

This research aims to address the core teaching problems such as the rigidity of case studies and the disconnection between theory and practice in the professional mathematics modeling course of intelligent transportation, in response to the requirements of the transportation-strong country construction strategy and the digital transformation of higher education. It explores the teaching reform path of engineering courses empowered by large language models, and aims to cultivate intelligent transportation professionals with both professional modeling capabilities and AI application literacy. The research constructs a three-in-one teaching reform framework of curriculum system reconstruction, teaching mode innovation, and homework system optimization. With 64 undergraduate students from the transportation engineering major of Inner Mongolia Agricultural University in the 2024 grade as the practical subjects, the research adopts the Likert five-point scale and structural equation model for systematic empirical verification. The results show that the overall satisfaction of the course students reaches 98.44%, and the favorable rates of each core evaluation dimension exceed 93%. The reliability and validity of the assessment scale are excellent, and the reform has significantly improved the students' core transportation modeling ability and comprehensive AI application literacy. This research can provide practical references for the digital teaching reform of intelligent transportation and provide scientific empirical evidence for the cultivation of new engineering composite talents.

Keywords

Large Language Model, Intelligent Transportation, Mathematical Modeling, Teaching Reform, Emerging Engineering 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

在“交通强国”建设与高等教育数字化转型双重驱动下[1][2], 智慧交通作为交通运输工程与人工智能、大数据技术深度融合的交叉学科, 对专业人才的数学建模、工程实践与 AI 创新应用能力提出了高阶要求。数学建模是衔接交通基础理论与工程实践的核心桥梁[3], 是破解复杂交通系统问题的关键技术手段, 在智慧交通人才培养体系中处于核心基础地位。

当前课程教学仍面临多重困境: 教学案例与行业前沿脱节, 统一讲授与上机模式难以适配学生差异化基础, 复杂建模推导、代码实现环节易引发认知过载, 工程建模与 AI 工具应用能力的协同培养成效不足。以大语言模型为代表的生成式人工智能技术, 凭借自然语言交互、逻辑推理与代码生成能力, 为破解上述痛点提供了全新技术路径。

现有研究虽为大语言模型与高等教育融合奠定了初步基础, 但多停留在工具应用的经验总结层面, 缺乏系统教育理论支撑: 针对智慧交通数学建模这类强数理、强工程、强交叉属性的课程, 尚未形成理论锚定、方案设计、实证检验的完整研究链条[4]。基于此, 本研究以认知负荷理论、活动理论与建构主义学习理论为核心根基, 结合内蒙古农业大学交通工程专业教学实际, 引入国产大语言模型构建“AI + 专业教育”教学改革框架, 从教学目标、内容、过程与评价四维度落实精细化设计, 为智慧交通领域具备 AI 应用素养的复合型工程人才培养提供实践依据与理论参考。

2. 文献综述

大语言模型如豆包、DeepSeek 等在智能教育领域应用潜力广阔[5], 可通过个性化学习支持、逻辑推理与代码辅助等功能降低学习门槛、缓解认知负荷, 为分层教学提供技术支撑[6] [7]; 但学界普遍指出其存在输出偏差、解释性不足等局限, 明确其仅能作为教学辅助工具, 教学改革需聚焦师生批判性 AI 素养培养与人机协同教学模式构建[8], 面向工科专业核心课程的场景化、体系化设计仍显不足。

随着数智技术与交通行业深度融合, 传统课程案例固化、理实脱节、统一教学模式难以适配学生差异化基础等痛点日益凸显[9]; 现有研究提出应转向以开放性工程任务为核心的教学模式, 推动教学从知识传授向能力培养[10], 但多数方案仍依赖传统教学手段, 结合生成式 AI 的定制化改革实践较为匮乏。

本研究以认知负荷理论、活动理论与建构主义学习理论为核心根基, 实现理论与教学设计的精准呼应。认知负荷理论指导教学内容与过程设计, 通过大语言模型辅助公式推导、代码编写等机械环节降低外在认知负荷, 拆解复杂交通建模问题调控内在认知负荷, 设置拓展任务增加相关认知负荷; 活动理论指导教学组织与评价设计, 将大语言模型作为核心认知工具, 构建“教师-学生-AI”三位一体的教学活动系统, 明确分工与规则, 形成完整教学闭环; 建构主义学习理论指导教学目标与模式设计, 依托 AI 创设真实工程情境, 设计探究式任务, 结合协作交流推动知识主动建构, 契合新工科能力导向的培养要求[11]-[13], 但系统融合三大理论并落地于智慧交通建模课程的 AI 赋能实践仍较为少见。

综上, 现有研究已在大语言模型教育应用、数学建模课程改革、教育理论实践三个维度形成一定积累, 但三者交叉融合仍存在明显缺口: AI 教学应用多为零散经验总结; 智慧交通建模课程改革未充分对接生成式 AI 技术红利; 面向交通交叉学科的落地实证研究较为匮乏。本研究以此为切入点, 系统设计大语言模型赋能的教学改革方案并开展实证检验, 以期填补相关研究空白, 为同类工科课程数字化转型提供实践参考。

3. 教学改革设计与实施路径

本研究针对智慧交通专业数学建模课程传统教学中理论与实践脱节、案例固化滞后、学生实操畏难等核心痛点, 基于线上线下混合式教学理念, 构建课程体系重构、教学模式创新、作业体系优化三位一体的大语言模型(LLMs)赋能教学改革框架, 将国产大语言模型深度植入课程教学全周期, 以提示词工程为核心抓手, 推动教学从传统建模向 AI 驱动建模系统性转型。学生主要依赖豆包、DeepSeek 等大语言模型。

3.1. 课程体系重构

本研究打破传统数学建模课程偏重公式推导的单一教学局限, 重构基础素养层与专业融合层相结合的双层嵌入式课程体系, 实现 AI 应用素养与交通专业建模能力的协同培养。

在基础素养层, 新增人工智能语言模型独立教学模块, 系统讲授国产大模型的功能应用、提示词工程方法与科技伦理规范, 同步教授 AI 辅助文献检索、数据处理与办公提效工具, 筑牢学生 AI 应用的基础能力与合规意识。在专业融合层, 将大语言模型与微分方程模型、最优化模型、多元统计分析等核心教学章节进行模块化匹配, 通过嵌入式教学, 引导学生将大语言模型作为理解交通机理、挖掘交通数据、实现模型可视化的专业工具, 在课程教学全过程建立 AI 与交通相结合的复合型知识框架[9], 从课程源头破解理论与行业实践脱节的痛点。

3.2. 教学模式创新

本研究推动教学模式从传统“结果导向”向“过程引导”深度转型, 构建以提示词工程为内核的递进式人机协同交互式教学模式。针对城市交通流预测、交叉口配时优化、车路协同控制等复杂交通建模

任务, 教师引导学生通过结构化提示词编写, 与大语言模型开展多轮深度对话, 形成场景描述、变量定义、约束提取、模型验证的完整逻辑闭环。

教学实施中, 将建模全流程拆解为三个递进式赋能阶段: 一是问题识别阶段, 依托大语言模型的语义理解能力, 辅助学生将非结构化的交通场景描述转化为规范的数学定义, 破解学生建模入门的逻辑转化难题; 二是逻辑构建阶段, 通过人机交互迭代, 借助大语言模型的逻辑推理能力完成模型严密性的实时校验, 强化学生对交通机理的深度理解; 三是算法实现阶段, 发挥大语言模型在 Python、MATLAB、LINGO 等软件中的编程纠错与优化功能, 有效降低非计算机专业学生的算法实现门槛[4]。该模式在优化学习路径的同时, 聚焦学生高阶思维训练, 显著提升其批判性思维与复杂工程问题解决能力。

3.3. 基于任务驱动与 AI 协同的作业体系制定

本研究重构以任务驱动为核心的课程作业体系, 配套建立差异化评价机制, 实现建模实践全过程的可监控、可指导, 同时有效防控 AI 应用带来的学术惰性风险。

在作业体系设计上, 打破传统静态习题的局限, 设计贴合智慧交通行业实际的开放性、挑战性建模任务, 引导学生在作业完成中深度应用大语言模型辅助工具, 将作业从单一的结果呈现转化为人机协同的动态探索过程, 使教师可完整追溯学生从变量识别到模型构建的思维演进过程, 实现对实践教学的全过程监控与个性化指导[5]。

在评价机制建设上, 建立基础能力与综合素养双路径差异化评价体系。重点考核学生的工程创新能力与 AI 综合应用素养, 同步融入严谨治学、诚信公正的职业道德教育。该机制既充分释放了 AI 工具的提效赋能价值, 又坚守了立德树人的根本育人目标, 实现了 AI 赋能与人才培养的同向同行。

4. 课程改革成效评价与结果分析

本次教学改革的成效评价数据来源于内蒙古农业大学 2024 级交通工程专业本科生的课程教学质量问卷调查。共发放问卷 64 份, 回收有效问卷 64 份, 有效回收率 100%, 样本覆盖课程全部授课班级, 具备统计分析的代表性与有效性。本次教学质量测评采用教育测量领域通用的标准化李克特五级正向计分法开展量化分析, 所有计分规则与得分标准均严格遵循高等教育教学评价的学术规范, 确保测评结果的科学性、严谨性与可比性。本次测评以正向评价为核心逻辑, 具体得分规则为: “非常同意” 得分 5 分, “同意” 得分 4 分, “一般” 得分 3 分, “不同意” 得分 2 分, “非常不同意” 得分 1 分。通过验证性因子分析与结构方程模型开展量化检验, 确保评价结果科学严谨。

4.1. 潜变量分析

为科学评价大语言模型赋能智慧交通专业数学建模课程的教学改革成效, 本研究采用验证性因子分析方法和结构方程模型, 围绕教学态度与素养、教学内容与前沿性、教学方法与资源、课程价值与效果 4 个核心潜变量开展测量模型检验, 具体分析结果如表 1 所示。模型拟合优度统计值, 均符合评价标准要求, 整体拟合好, 数据与理论模型适配度高。

Table 1. Analysis results of latent variables based on confirmatory factor analysis

表 1. 基于验证性因子分析的潜变量分析结果

潜变量	显变量(题)	系数	p 值
教学态度与素养	教师备课充分, 教学富有热情与感染力	0.89	0.00
	教师无迟到、早退现象, 不随意调停课	0.86	0.00
	我在学习中的疑问能得到教师及时、有效的解答与指导	0.83	0.00

续表

教学内容与 前沿性	教师对课程重点、难点的讲解非常突出和清晰	0.86	0.00	
	教师授课能很好地将理论知识与学科前沿、社会实际相结合	0.85	0.00	
	课程内容具有思想深度，能引发我对人生或专业价值的思考	0.83	0.00	
教学方法与 资源	教师的教学方法多样，富有启发性，能吸引我的注意力	0.84	0.00	
	课程的学习任务、作业及时间安排合理，能促进我的学习	0.82	0.00	
	目前课程的学习资源(如教材、课件、讲义、实操资料等)能满足您的学习需求	0.80	0.00	
拟合优度统计量	RMSEA	CFI	TLI	SRMR
标准	≤0.08	≥0.90	≥0.90	<0.08
结果	0.06	0.94	0.93	0.03

4.1.1. 结构方程模型

各潜变量对应显变量的系数均>0.5, 且 p 值均<0.001, 表明选取的显变量可以良好地表征对应的潜变量, 量表具备良好的聚合效度。所有显变量均采用正向性表达, 因此各潜变量得分越大, 代表学生对课程改革对应维度的评价越高。结构方程模型中测量模型用于描述潜变量与显变量之间的关系如公式(1):

$$X = \Lambda_x \eta + \delta \tag{1}$$

其中: i 为显变量的个数, 本研究题一共 10 道题, $i = 10$; n 为评价维度, 本研究中 $n = 4$; X 为 $i \times 1$ 阶显变量向量(即各维度下的学生评价题); η 为 $n \times 1$ 阶潜变量向量; Λ_x 为 $i \times n$ 阶因子载荷矩阵, 反映显变量对潜变量的影响程度; δ 为 $i \times 1$ 阶测量误差向量。

4.1.2. 潜变量得分

各潜变量得分采用因子载荷加权法计算如公式(2)。各潜变量得分均值均在 4.5 分以上(满分 5 分), 表明学生对课程改革各维度的评价均处于较高水平。

$$\hat{\eta}_k = \frac{\sum_{i=1}^{P_k} \lambda_{ki} X_{ki}}{\sum_{i=1}^{P_k} \lambda_{ki}} \tag{2}$$

其中, $\hat{\eta}_k$ 为第 k 个潜变量的得分; λ_{ki} 为第 k 个潜变量下第 i 个题的系数, X_{ki} 为对应题的学生评分, P_k 为第 k 个潜变量的观测题数。

4.1.3. 信效度分析

为验证问卷量表的内部一致性信度与聚合效度, 本研究采用结构方程模型验证性因子分析框架下的核心指标组合信度(CR)与平均方差萃取量(AVE)开展检验。

(1) 组合信度

组合信度计算公式如公式(3)。组合信度 $CR \geq 0.7$ 表示量表信度可接受, CR 值 ≥ 0.8 表示量表内部一致性信度良好。

$$CR = \frac{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i\right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n \lambda_i\right)^2 + \sum_{i=1}^n \text{var}(\delta_i)} \tag{3}$$

式中: $\text{var}(\delta_i)$ 为第 i 个显变量的测量误差方差。

(2) 平均方差萃取量(Average Variance Extracted, AVE)

平均方差萃取量计算公式如公式(4)。平均方差萃取量 $AVE \geq 0.5$ 表示量表聚合效度良好，即潜变量可解释对应显变量 50%以上的变异，所选显变量能够有效表征目标潜变量。

$$AVE = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i^2}{\sum_{i=1}^n \lambda_i^2 + \sum_{i=1}^n \text{var}(\delta_i)}$$

(4)

信效度检验与模型拟合结果见表 2。各潜变量组合信度 CR 均 ≥ 0.87 ，远高于 0.7 的临界值，量表内部一致性信度优良；平均方差萃取量 AVE 均 ≥ 0.63 ，高于 0.5 的临界值，量表聚合效度良好；所有显变量因子载荷均 >0.79 ，且 p 值均 <0.001 ，可有效表征对应潜变量；模型整体拟合指标均符合标准。

Table 2. Comprehensive test results of model reliability and validity
表 2. 模型信效度综合检验结果

潜变量维度	CR	AVE	因子载荷范围	显著性 p 值
教学态度与素养	0.9	0.68	0.83~0.89	<0.001
教学内容与前沿性	0.89	0.66	0.83~0.86	<0.001
教学方法与资源	0.87	0.63	0.80~0.84	<0.001
课程价值与效果	0.88	0.65	0.85~0.90	<0.001

4.2. 教学态度与素养维度

设置教学投入与课堂感染力、教学规范与职业操守、教学服务与个性化答疑 3 个核心显变量测评题目，全面覆盖教师教学工作全环节，系统测评教师的职业素养、教学投入度与教学服务能力。各题目核心具体统计结果见图 1。

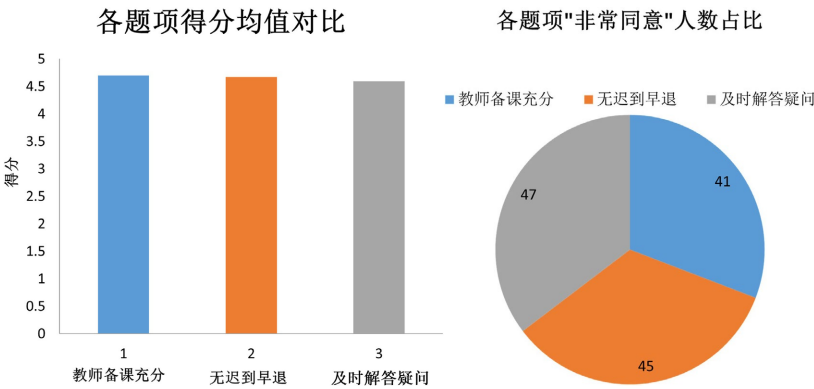


Figure 1. Core statistics of each item in the dimension of teaching attitude and literacy
图 1. 教学态度与素养维度各题目核心统计

备课与课堂感染力得分最高(均值 4.70，好评率 96.88%)，印证大语言模型融合的系统化备课成效，通过提示词工程、交互教学与行业案例，将抽象内容转化为工程实践模块，课堂吸引力显著提升；教学规范项得分均值 4.67，好评率 96.87%且无负面评价，既体现教师严谨的职业操守，也得益于准实验设计对教学进度的严格把控；答疑服务项得分均值 4.59，好评率 95.31%，不同基础学生的服务感知略有差异，验证了“LLM 基础答疑 + 教师高阶指导”双层体系的价值，实现了答疑效率与质量的双重提升。

4.3. 教学内容与前沿性

本维度围绕课程内容的专业性、适配性、前沿性与育人价值,设置重难点讲解清晰度、理论与前沿实践结合度、课程思想深度与价值引领 3 个核心显变量测评题目,全面覆盖课程内容设计、课堂内容呈现、专业价值传递的完整链条,系统检验课程体系重构的实践成效。各题目核心具体统计结果见图 2。

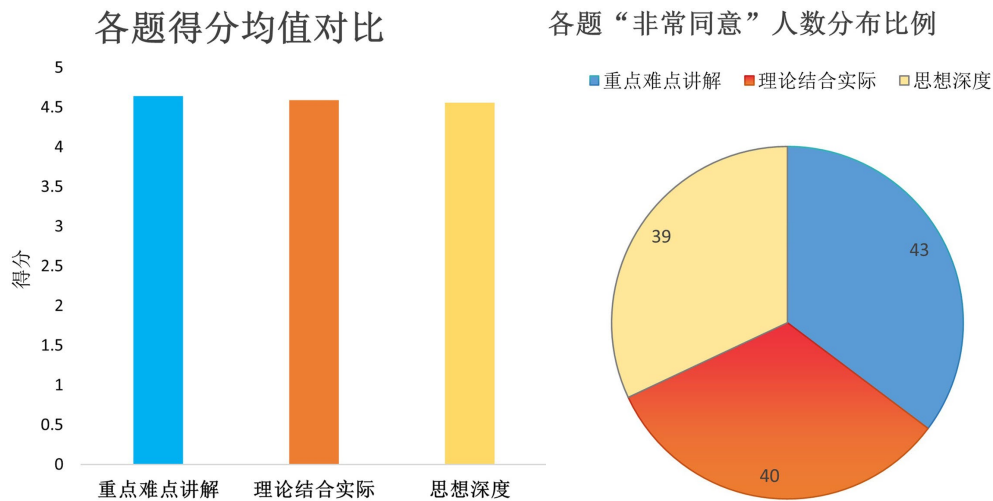


Figure 2. Core statistics of each item in the dimension of teaching content and advancement
图 2. 教学内容与前沿性维度各题目核心统计

重难点讲解得分均值 4.64 分、整体好评率 96.88%,依托大语言模型构建四层讲解体系,破解了抽象原理难落地的教学痛点;理论与前沿实践结合得分均值 4.59 分、好评率 96.88%,借助大模型实时整合行业前沿案例与内蒙古本土交通场景,实现了理论知识与工程实践的深度融合;课程价值引领得分均值 4.56 分、好评率 95.32%,课程嵌入式融入交通强国建设等育人内容,知识传授与价值引领同向同行的改革目标得到充分验证。

4.4. 教学方法与资源

教学方法与资源是本次大语言模型赋能智慧交通专业数学建模课程改革落地的核心实施载体,是将重构后的课程内容转化为学生实际能力提升的关键桥梁,更是破解传统工科教学学生被动学习、实践参与度不足、资源适配性差痛点的核心突破口。本维度围绕教学模式创新、学习任务设计、教学资源建设三大核心环节,设置教学方法多样性与启发性、学习任务与作业安排合理性、课程学习资源满足度 3 个核心显变量测评题目,全面检验以提示词工程为内核的交互式教学、任务驱动的作业体系、立体化教学资源库的实践成效。各题目核心具体统计结果见图 3。

教学方法多样性与启发性得分最高(均值 4.56,好评率 95.32%),以提示词工程为内核构建的交互式、探究式教学范式推动教学从结果导向转向过程引导,有效提升了课堂吸引力与学生学习主动性;学习任务与作业安排得分均值 4.55,好评率 93.75%,人机协同的梯度化作业体系贴合教学进度、兼顾不同基础学生,实践适配性良好;课程学习资源得分均值 4.50,好评率 92.19%,立体化教学资源库结合大模型动态资源基本满足学习需求,但基础薄弱学生对分层入门、实操类资源的需求尚未完全覆盖,是后续优化的核心方向。

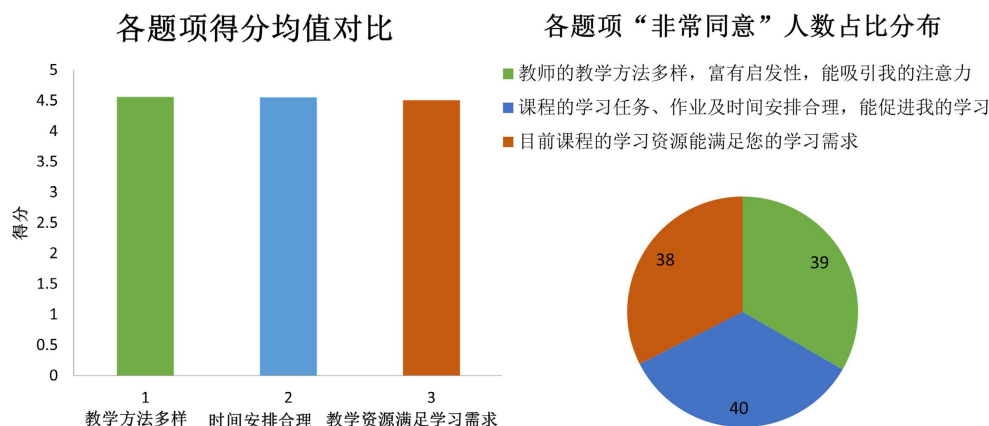


Figure 3. Core statistics of each item in the dimension of teaching methods and resources

图 3. 教学方法与资源维度各题目核心统计

4.5. 课程价值与综合效果

课程价值与综合效果是本次大语言模型赋能智慧交通专业数学建模课程改革成效的最终体现, 经李克特五级计分法测算, 该维度得分均值 4.59 分, 整体好评率达 98.44%, 无任何负面评价, 学生认可度高度统一。通过课程体系重构、教学模式创新、作业体系优化的三位一体设计, 破解了传统课程理论实践脱节、学生畏难情绪突出、高阶思维培养缺位等核心问题; 大语言模型的深度融入既降低了建模实操门槛、激发了学生学习内生动力, 也提升了学生解决交通领域实际问题的核心能力, 同步培育了 AI 应用素养与工程实践思维, 契合智慧交通复合型创新人才的培养需求, 课程综合育人价值获学生全面认可。

5. 结论与建议

本研究表明, 所构建的大语言模型赋能智慧交通数学建模课程改革框架兼具科学性与实践有效性: 教学测评信效度符合教育测量学标准, 四大核心评价维度学生好评率均超 93%, 课程总体满意度达 98.44%。三位一体的改革设计精准破解了传统课程痛点: 双层嵌入式课程体系同步培育 AI 应用素养与专业建模能力; 以提示词工程为内核的人机协同教学推动教学范式转向过程引导, 降低算法实现门槛; 任务驱动作业与差异化评价兼顾 AI 提效与过程管控, 有效防控学术惰性。改革实现了知识传授、能力培养与价值引领的有机统一, 提升了学生解决复杂交通工程问题的核心能力, 强化了专业使命感与学术诚信意识, 契合新工科复合型人才培养要求, 也为工科专业 AI 赋能教学改革提供了可落地的实证参考。

结合课程优化空间, 提出四方面实践方向: 一是完善分层动态教学资源, 补充本土交通案例与数据集, 依托大语言模型实现个性化推送, 补齐基础薄弱学生的阶梯式学习资源; 二是深化大语言模型全链条融合, 完善提示词工程教学体系与标准化模板, 强化学生对 AI 生成内容的校验与批判性应用能力, 规避工具过度依赖风险; 三是构建长效育人评价体系, 增加建模能力与 AI 素养的纵向追踪, 评估长期育人效应以反哺教学迭代; 四是扩大改革辐射范围, 将成熟方案推广至相关核心课程, 推动校际经验共享, 同步常态化嵌入 AI 伦理与学术规范教育, 形成可复制的 AI 赋能工科教学范式。

基金项目

感谢内蒙古自治区教育科学“十四五”规划 2025 年度课题“大语言模型在智慧交通专业数学建模课程中应用研究”(课题批准号: NGJGH2025262)和内蒙古农业大学 2026 年校级本科教育教学改革研究项

目“数智融合视域下智慧交通专业《数智交通规划》交叉课程体系构建研究”(项目编号: PX-226173)对本研究的资助。

参考文献

- [1] 彭均. 数字技术应用于思想政治教育的双重审视及实践路径[J]. 北京邮电大学学报(社会科学版), 2025, 27(4): 71-78.
- [2] 苟鸣瀚, 刘宝存. 教育数字化转型的方法论、理论谱系与实践框架[J]. 电化教育研究, 2026, 47(5): 64-71.
- [3] 戴耘, 雷维娜, 朱琳. 走向科学的和多用途的“创新人才识别/培养测评体系”: 理论架构与策略分析[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2026, 44(2): 1-31.
- [4] 胡德鑫, 阚宝晓. 中国高等工程教育研究的核心贡献主体——基于工程教育指数研制的量化分析[J]. 高教发展与评估, 2026, 42(3): 115-126, 186.
- [5] 袁红. 数智赋能高校教师建言献策的价值重构与路径选择[J]. 教育学术月刊, 2026(2): 103-111.
- [6] Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., *et al.* (2023) ChatGPT for Good? on Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education. *Learning and Individual Differences*, **103**, Article ID: 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- [7] Baidoo-Anu, D. and Owusu Ansah, L. (2023) Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, **7**, 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- [8] Zhai, X. (2022) ChatGPT User Experience: Implications for Education. *SSRN Electronic Journal*, **1**, 18. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>
- [9] Baig, M.I. and Yadegaridehkordi, E. (2024) ChatGPT in the Higher Education: A Systematic Literature Review and Research Challenges. *International Journal of Educational Research*, **127**, Article ID: 102411. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2024.102411>
- [10] Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., *et al.* (2025) Implementing Generative AI (GenAI) in Higher Education: A Systematic Review of Case Studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, **8**, Article ID: 100407. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>
- [11] Munaye, Y.Y., Admass, W., Belayneh, Y., Molla, A. and Asmare, M. (2025) ChatGPT in Education: A Systematic Review on Opportunities, Challenges, and Future Directions. *Algorithms*, **18**, Article 352. <https://doi.org/10.3390/a18060352>
- [12] 于天贞, 白庆春. 生成式 AI 语境下教师数智教学领导力的重塑机制研究[J]. 教育学术月刊, 2026(3): 85-93.
- [13] 郑勤华, 吴瑶. 人工智能支持下学生高阶素养表现性评价研究[J]. 教育学术月刊, 2026(1): 13-22.

附录

交通数学建模课程学生评价问卷

1. 教师备课充分, 教学富有热情与感染力。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 2. 教师对课程重点、难点的讲解非常突出和清晰。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 3. 教师授课能很好地将理论知识与学科前沿、社会实际相结合。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 4. 教师无迟到、早退现象, 不随意调停课。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 5. 我在学习中的疑问能得到教师及时、有效的解答与指导。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 6. 教师的教学方法多样, 富有启发性, 能吸引我的注意力。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 7. 课程的学习任务、作业及时间安排合理, 能促进我的学习。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 8. 目前课程的学习资源(如教材、课件、讲义、考试资料等)能满足您的学习需求。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 9. 课程内容具有思想深度, 能引发我对人生或专业价值的思考。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
 10. 总体而言, 我对本课程的教学效果非常满意。
☐非常同意 ☐同意 ☐一般 ☐不同意 ☐非常不同意
- 感谢您的认真填写!