Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 1533-1539
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112532

Hans汉斯

地方高校运筹学融入人工智能一体化教学改革初探

黄必昌

百色学院人工智能学院，广西 百色

收稿日期：2026年10月11日；录用日期：2026年11月12日；发布日期：2026年11月19日

摘　要

人工智能技术的快速发展正在影响着运筹学课程教学的方式。本文基于地方高校应用型人才培养定位，系统分析了当前运筹学教学在教学目标定位、内容体系、教学过程、实践环节和评价机制等方面存在的突出问题，揭示了人工智能赋能运筹学教学改革的内在逻辑，提出了“问题－建模－求解－决策”一体化的教学模式。该模式包括问题发现、数学建模、智能求解、结果验证与决策四个阶段的教学流程。并构建了“基础知识 + 数学建模 + 编程能力 + 人工智能应用 + 结果分析与决策能力”五维评价体系。旨在能够有效地应对人工智能时代运筹学教学面临的挑战，为地方高校运筹学课程改革提供可借鉴的路径。

关键词

运筹学，人工智能，地方高校，教学改革，应用型人才培养

Preliminary Exploration of Integrating Artificial Intelligence into Operations Research for Integrated Teaching Reform in Local Universities

Bichang Huang

School of Artificial Intelligence, Baise University, Baise Guangxi

Received: October 11, 2026; accepted: November 12, 2026; published: November 19, 2026

Abstract

The rapid development of artificial intelligence technology is reshaping the teaching of operations research courses. Grounded in the positioning of application-oriented talent cultivation at local

文章引用: 黄必昌. 地方高校运筹学融入人工智能一体化教学改革初探[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 1533-1539.
DOI: 10.12677/ae.2026.16112532

universities, this study systematically analyzes the prominent problems existing in current operations research teaching across aspects including teaching objective positioning, content system, teaching process, practical components, and evaluation mechanisms. It reveals the internal logic of AI-empowered teaching reform in operations research, and proposes an integrated "Problem-Modeling-Solving-Decision" teaching model. This model encompasses a four-stage teaching process covering problem discovery, mathematical modeling, intelligent solving, and result verification and decision-making. Furthermore, a five-dimensional evaluation system of "basic knowledge + mathematical modeling + programming ability + artificial intelligence application + result analysis and decision-making ability" is constructed. The aim is to effectively address the challenges confronting operations research teaching in the AI era, and to provide a referable pathway for the curriculum reform of operations research courses in local universities.

Keywords

Operations Research, Artificial Intelligence, Local Universities, Teaching Reform, Application-Oriented Talent Cultivation

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

近年来，人工智能正在推动着高等教育教学变革，激起学者们对人工智能对运筹学教学改革影响的研究[1] [2]。伴随着生成式人工智能、大语言模型、智能编程和智能数据分析工具的快速发展，人们知识获取、问题分析和复杂计算的方式也随之改变。由于人工智能已经能够完成传统运筹学教学中的编写优化程序、建立部分数学模型、调用优化调节器、分析计算结果以及生成可视化图表等一系列技术性的工作，因此传统教学中大量依赖人工完成的运算与程序编制环节正在被人工智能逐步替代，传统的教学模式将面临新的挑战。面对当前的教育变革，有不少关于人工智能驱动运筹学教学改革与实践的研究，发现运筹学教学存在诸多问题，特别是传统运筹学教学理论与实践的脱节尤为突出[3] [4]。同时，生成式人工智能的兴起使教学由“人机协同”进入“人智协同”的新阶段，因而教学系统、师生角色与教学评价体系等要素正在发生结构性重构[5] [6]。

根据地方高校应用型人才培养的需求，今后地方高校的人才培养将更加注重实践能力、应用能力和解决复杂实际问题能力的提升。运筹学作为一门以数学建模优化计算和决策分析为核心课程，其根本目的是培养学生运用数学相关知识解决复杂实际问题的决策能力。传统教学一般以“讲概念、推公式、做习题、考试”的教学逻辑为主，这与“发现问题、建立模型、计算求解、做决策”的应用逻辑之间缺乏有效的衔接，导致大部分学生只会做题算题，但不会利用数学知识来解决实际问题。针对这一问题，可以借鉴已有运筹学应用研究[7] [8]结合地方经济进行教学案例设计的探索。

人工智能的快速发展给运筹学教学带来了新的机遇与挑战。当前人工智能可以代替学生完成粗略的模型建立和一系列复杂的计算，但它无法真正地替代学生判断模型的合理性、是否需要进一步优化，以及结果的分析是否正确等一系列的问题。因此，人工智能时代背景下的运筹学教学改革重点，不仅是简单教学生如何使用人工智能，而且还要教学生会利用人工智能重新构建运筹学能力培养体系，将教学重心从计算技能训练转向建模思维与决策能力的培养。

基于此，本文将从以下三个问题进行探究：第一、当前地方高校传统运筹学教学存在哪些突出问题。

第二、人工智能如何与运筹学教学过程深度融合。第三、如何构建适合地方高校应用型人才培养人机协同的运筹学教育模式，并评价其教学效果。本研究遵循“问题诊断－理论重构－模式设计－教学实践－教学效果”的教学思路，从人工智能时代人才培养需求出发，重新界定运筹学课程目标，明确数学建模是核心，人工智能是辅助工具、最终决策是目标的能力定位；构建“问题－建模－求解－决策”一体化教学模式，打通教学理论与实践的壁垒，建立面向建模能力和决策能力的人机协同评价体系，为地方高校运筹学课程改革提供参考思路。

2. 地方高校运筹学教学现状及问题的分析

2.1. 教学目标存在知识掌握与能力培养的错位

传统运筹学教学目标定位于掌握基本理论和算法，而应用型人才培养的实际需求是能够利用运筹学解决实际问题，因此就形成了教学目标与能力目标不对等的错位。由于受到师资能力的影响，地方高校的大部分运筹学教学仍然存在着重视理论，忽略应用研究的现象。在教学过程中只注重公式和算法讲解，很少在课堂教学中将该数学知识与实际生活的相关性介绍给学生。导致学生只按课本已有题型计算，不会探索所学知识在实际问题中的应用。

2.2. 教学内容存在理论体系与实际问题脱节

传统教学内容按照线性规划、整数规划、目标规划、图论、排队论等模块展开，推动知识体系的完整性。但是企业面对的真实问题往往是企业问题数据建模优化决策的完整链条。两者之间缺乏现实问题如何转化为运筹学模型这一关键环节。

2.3. 教学过程存在教师主导与学生主体失衡

传统的教学过程一般都是教师讲解模型，学生听讲模仿计算被动式的教学方式。教学过程中缺少问题发现，模型设计、模型验证和方案评价等主动思考环节。这种以教师讲授为主的教学方法缺乏互动性和难以激发学生的学习兴趣也不利于学生的自主学习能力和创新思维。

2.4. 实践教学存在软件使用数学建模脱节

地方高校实践教学薄弱，学生缺乏动手操作的机会，无法有效地掌握运筹学软件的使用方法，难以将理论知识转化为实际操作的能力。就算安排有教学实践课，典型的实践教学课也是教师提供模型，指导学生输入软件后得到结果。这个过程中，学生学习的只是软件的操作，而不是建模的优化与分析。真正的运筹学实践应该是从“现实问题－数据分析－问题抽象－模型建立－软件求解－结果解释－方案评价”，这样一个完整的流程。

2.5. 教学评价存在计算能力与综合能力的错位

地方高校由于各种条件限制，考核方式仍以笔试为主，仅能考查学生对基本理论与方法的掌握水平。在期末考试中，主要评价概念、公式，算法和计算等维度。而应用型人才更需要建模，编程，数据分析，结果解释和决策等综合能力。不能全面评定学生的综合能力，也不能激发学生的积极性和创新能力。

2.6. 人工智能出现的新问题

随着人工智能的普及，学生不会计算已不再是运筹学教学的主要问题，新的问题随之产生。学生过度依赖人工智能，作业直接人工智能解答。人工智能生成模型存在错误和学生无法识别，学生不会对模型的合理性进行分析鉴别，不会验证结果正确性，缺乏独立思考，以及使用人工智能过程中难以对模型

结果与实际问题关联性进行评价等等，这些问题表明运筹学教学必须从知识传授进一步转向智能环境下的认知能力培养。

3. 人工智能赋能运筹学教学的内在逻辑

3.1. 人工智能改变运筹学问题解决的流程

传统运筹学问题解决流程为：问题建模－算法－手工计算结果－决策。人工智能时代。这一流程将变为：实际问题－人工智能辅助分析－数学建模－人工智能辅助编程－优化求解结果验证－决策。人工智能介入后，技术性计算环节的效率将大幅提升，但建模与决策分析需要高阶思维里的环节变得更加关键。因此，教学流程必须做相应的调整，将更多的课时投入到模型构建、结果解释和管理决策的讨论中。

3.2. 人工智能重新定义运筹学核心能力

传统运筹学能力结构可概括为“理论知识 + 算法计算”。在人工智能时代，能力结构转变为：“问题意识 + 数学建模 + 计算思维 + 人工智能素养 + 结果验证和决策能力”5 维结构。其中数学建模是核心，人工智能只是工具，决策才是最终目标。这一能力的转变意味着，运筹学上必须重新审视“教什么”和“怎么教”的问题。

3.3. 人工智能与运筹学教学融合的原则

人工智能与运筹学教学融合应当遵循以下三个基本原则。原则一，人工智能辅助而不是人工智能替代。防止学生依赖于人工智能生成答案而丧失思考能力。原则二，理解结果重于获得答案。培养学生解释最优解的管理意义的能力。原则三，人机协同而非机器主导。确保学生在人机互动中始终保持认知主体地位。

4. “问题－建模－求解－决策”一体化的教学模式构建

接下来，我们将人工智能融入运筹学教学过程，构建“问题－建模－求解－决策”一体化的教学模式，各阶段具体教学要求如下。

第一阶段：发现问题

在问题发现阶段，教师选取来自地方产业的真实案例，涵盖物流配送、生产调度，仓库布局，人员排班，农业资源配置等领域。学生需要分析的核心问题是什么，哪些问题需要优化了，优化目标是什么，人工智能在此阶段辅助学生收集信息，有哪些影响因素，并提出可能的优化方向。

第二阶段：数学建模

建模是整个教学模式的核心环节。学生需要独立完成数学模型的建立，决策变量的确定，目标函数的构建和约束条件的设定。然后利用人工智能进行模型检查，假设、质疑和约束补充。这个阶段务必遵循先独立建模后人工智能辅助的原则，防止学生直接向人工智能发出请帮我建立数学建模的请求。通过这一过程，学生能够深入模型建立的逻辑和方法，而不是被动地接受现成的结论。

第三阶段：智能求解

在智能求解阶段，学生教学模型转换为 Python、Matlab 等编程语言和求解工具，人工智能辅助完成代码生成、调试、解释和可视化等。这过程使学生掌握理解人工智能算法与手工执行算法的异同。此时教学重点将从背代码转向理解模型、算法程序之间的关系。

第四阶段：结果验证与决策。

这是传统课程最容易忽略的环节。学生不能仅提交最优值等于多少的答案，而且必须要回答为什么

得到这个结果，结果是否合理，如果参数变化怎么办，模型有什么局限，是否应该执行这个方案等一系列问题。该阶段旨在引导学生建立最优不等于最终决策的核心认知，使学生在模型求解的基础上进行灵敏度分析，情景分析和决策评估，形成完整的优化决策闭环。

5. 人工智能赋能的课程教学实施步骤与案例设计

本节以百色地区物流配送路径优化为例，设计了一个展示“问题–建模–求解–决策”一体化模式在课堂教学中的具体实施的案例。该案例将真实问题引入课堂，打破了传统教学中教师给出理论模型，学生套用求解公式步骤的局限，使学生在问题发现、模型建立、智能求解和决策分析完整链条中得到系统训练。学生在面对一个真实物流问题时，需要判断问题的优化目标，确定决策变量分析约束条件，选择合适的求解方法，并能解释和评估求解结果的合理性。这正是应用型人才培养所需的核心能力。下面分步骤给出一个具体的案例设计。

第一步，案例导入。

以百色右江河谷地带为例，选取百色市百东新区物流枢纽港为配送中心。覆盖田阳区、田东县、平果市等右江沿线区的若干乡镇为需求点，构成带容量约束车辆路径问题。

第二步，问题分析。

如何安排配送的车辆，以最低的运输成本，能对多个乡镇网点的配送？同时还需满足每辆车装载重量不超过上限数。

第三步，构建模型与分析。

首先，分析模型的要素和现实对应点及其含义，如表 1 所示。

Table 1. Components of the model, their corresponding points in reality, and their implications
表 1. 模型的要素和现实对应点及其含义

要素	现实对应点	模型含义
配送中心	百色物流枢纽港(百东新区)	车场，节点 0
需求点	田阳、田东、平果等乡镇中转站	客户节点 1, 2, ..., n
车辆	厢式货车	载重上限 C

其次，确定模型的参数与集合定义。

设配送网络由车场 0 与客户集合 $N=\{1,2,\cdots,n\}$ 构成，令 $V=N\cup\{0\}$。

并设

(1) 车辆统一，且所有车辆最大的载重量为 C；

(2) 客户 i 的需求量为 d_i；

(3) 节点 i 到节点 j 的运输成本为 c_{ij}；

(4) 客户(需求点)总数为 n；

(5) 车辆 k 是否从节点 i 驶向节点 j 为 $x_{ijk}\in\{0,1\}$；

(6) 客户 i 是否由车辆 k 服务为 $y_{ik}\in\{0,1\}$。

则目标为最小化总运输成本，接下来对所有车辆 k、所有节点 i、j 求和。其表达式为：

$$\min Z=\sum_{k=1}^{K}\sum_{i\in V}\sum_{j\in V}c_{ij}x_{ijk}$$

第四步，约束条件的确定。此部分可借助人工智能辅助检查。

(1) 检查流平衡约束。检查每个客户恰是否被服务一次。保证需求点不遗漏、不重复。

$$\sum_{k=1}^{K}\sum_{\substack{j\in V\\ j\neq i}} x_{ijk}=1,\quad \forall i\in N$$

(2) 检查车辆出发与返回约束。检查车辆，从车场出发，完成配送后，是否返回车场。并且进出车场数量平衡。

车辆出发：$\sum_{j\in N} x_{0jk}\le 1,\ \forall k$；

车辆返回：$\sum_{j\in N} x_{j0k}\le 1,\forall k$；

节点连续性：$\sum_{i\in V} x_{ijk}=\sum_{i\in V} x_{jik},\forall j,k$ (保证路径完整)。

(3) 检查车辆容量约束。检查每辆车所服务的客户需求量总和，不超过其最大载重。

$$\sum_{i\in N} d_i y_{ik}\le C,\quad \forall k$$

(4) 检查子回路消除约束。为了防止形成脱离车场的局部无效户。保证所有路径从车场出发，最终回到车场。

$$\sum_{i\in S}\sum_{j\in S,i\neq j} x_{ijk}\le |S|-1,\quad \forall S\subseteq N,k$$

(5) 检查变量取值约束。$x_{ijk},y_{ik}\in\{0,1\}$ 决策变量 x_{ijk} 、 y_{ik} 均为 0~1 变量。

第五步，模型的求解。利用人工智能辅助生成 Python 代码，调用优化算法得出最优配送方案。

第六步，撰写决策报告。学生能形成完整的优化方案，并撰写决策分析报告。进一步分析改变客户数量、车辆数量、运输成本，核心参数观察方案变化。

6. 人工智能时代运筹学等评价体系改革

为了支撑“问题－建模－求解－决策”一体化教学模式实施，需要建立与之匹配的评价体系。其中各维度权重如下：运筹学基础知识占 20%，数学建模能力占 25%，计算机与编程能力占 15%，人工智能应用能力占 15%，结果分析与决策能力占 25%。在上述的五维评价体系中，数学建模能力与结果分析能力占 50%，体现了教学改革核心价值导向。运筹学教学中心在于培养学生的建模思维和决策能力，而不是单纯的公式记忆与手工计算。同时，人工智能应用能力被纳入考核维度，引导学生规范合理地使用人工智能作为学习与问题解决的辅助手段。

7. 结语与展望

本研究主要为地方高校运筹学课程融入人工智能教学改革探究。系统分析了传统教学存在的问题，认证了人工智能运筹学教学的内在逻辑。构建“问题－建模－求解－决策”一体化教学模式，并设计了相应课程实施案例和评价体系。预期该模式能在以下方面取得积极的效果：一是使学生解决实际问题的能力得到显著提升，从会算题转向会建模、善决策。二是使学生对运筹学课程学习兴趣和参与度明显提高。三是使学生能够运用人工智能工具辅助建模求解，同时保持独立思考和判断能力。四是学生的综合成绩结构更加合理，其建模能力和学习能力的考核表现优于传统教学，更有助于应用型人才的培养。本研究的不足之处为该研究仍在初期改革研究阶段尚未实施于教学实践，后期的研究将采集相关研究数据，深入探讨该模式在推广应用中可能面临的挑战，并提出相应的对策。

基金项目

感谢 2025 广西高等教育本科教学改革工程项目(编号：2025JGB390)和 2024 广西高等教育本科教学改革工程项目(编号：2024JGA337)对本文的支持和帮助。

参考文献

[1] 于淼, 武文斌, 于树. 人工智能驱动下运筹学课程教学方法改革研究——以工程管理专业为例[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2025, 27(3): 318-324.

[2] 孔德财, 崔杰, 刘长平, 等. 基于 CiteSpace 的运筹学课程教学改革研究可视化分析[J]. 淮阴工学院学报, 2024, 33(1): 93-100.

[3] 倪百秀, 王雪莹, 马永传, 等. 地方应用型高水平大学运筹学课程教学改革初探[J]. 科技视界, 2020(27): 49-50.

[4] 王建江, 王昊冉, 刘进. 大数据和人工智能时代军事院校本科生《运筹学》教学模式探索[J]. 教育现代化, 2020, 7(49): 75-78.

[5] 易凯谕, 韩锡斌. 从混合教学到人智协同教学: 生成式人工智能技术变革下的教学新形态[J]. 中国远程教育, 2025, 45(4): 85-98.

[6] 夏雪梅. 生成式人工智能在项目化学习课堂中的使用分析: 框架与实证[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2026, 44(6): 78-79.

[7] 程仕军, 黄洁纲, 丁仁才. 运筹学和人工智能在柔性制造系统中的应用[J]. 系统工程与电子技术, 1991, 13(6): 68-72.

[8] 何钰, 施樑, 张磊, 等. 运筹学在消防安全领域的应用研究[J]. 劳动保护, 2025(7): 72-75.