

数据赋能：城乡规划课程的“三元交互”教学模式构建与实践

葛之刚 祝乃荣 冯贵秀

桂林学院，中国·广西 桂林 541006

摘要：在新工科与数字中国战略的双重驱动下，城乡规划专业教育面临深刻的范式转型。本文针对传统教学模式中技术赋能不足、理论与实践脱节、学生高阶思维能力欠缺等核心问题，创新性地构建了以“师、生、机”三元交互为核心的数据赋能教学模式。研究首先厘清了“三元交互”的理论内涵与数据赋能的作用机制，进而系统阐述了以“数据环境、交互活动、教学流程”为支柱的模式构建框架。通过“课前泛在感知—课中协同探究—课后拓展创造”三阶段教学流程的详细设计与一学期的教学实践，验证了该模式能有效激发学生自主学习兴趣，显著提升其数据思维、空间分析与协同创新能力。本研究为数字时代城乡规划专业教学改革提供了坚实的理论模型与可操作的实践路径。

关键词：数据赋能；三元交互；城乡规划；教学模式；教学改革；人工智能

Data Empowerment: Construction and Implementation of a "Tripartite Interaction" Teaching Model in Urban and Rural Planning Education

Ge Zhigang, Zhu Nairong, Feng Guixiu

GuiLin University, China Guangxi Guilin 541006

Abstract: Driven by both the Emerging Engineering Education initiative and the Digital China strategy, urban and rural planning education is undergoing a profound paradigm shift. In response to core issues in traditional teaching methods—such as insufficient technological empowerment, the disconnection between theory and practice, and students' lack of higher-order thinking skills—this paper innovatively proposes a data-empowered teaching model centered on the tripartite interaction among instructors, students, and machines. The study first clarifies the theoretical foundation of "tripartite interaction" and the mechanism of data empowerment, then systematically elaborates a framework for model construction based on three pillars: data environment, interactive activities, and teaching process. Through the detailed design of a three-phase teaching process—"ubiquitous perception before class, collaborative inquiry during class, and extended creation after class"—along with a semester-long teaching practice, it is demonstrated that this model effectively stimulates students' interest in self-directed learning and significantly enhances their data thinking, spatial analysis, and collaborative innovation capabilities. This research provides a solid theoretical model and an actionable practical pathway for the reform of urban and rural planning education in the digital era.

Keywords: Data empowerment; Tripartite interaction; Urban and rural planning; Teaching model; Teaching reform; Artificial intelligence

1 教育范式的危机与转型

城乡规划作为一门应对复杂人地关系、引导空间可持续发展的综合性学科，其教育体系正经历着前所未有的挑战与重构。一方面，大数据、人工智能、生成式 AI 等技术的迅猛发展，正推动规划实践从经验判断向数据驱动、从静态蓝图向动态交互的深刻变革^[1]。规划师的角色，正从

传统的“设计者”转向“数据解析者”“策略生成者”与“协同引导者”。另一方面，当代大学生作为“数字原住民”，其认知习惯、知识获取途径及交互需求已发生根本性变化，他们更倾向于可视化、互动化、碎片化的学习方式，而传统以教师为中心的“单向灌输”式教学，难以适应这种变化，更无法有效培养学生解决未来复杂城市问题

的综合素养。

当前教学中的核心矛盾凸显于三个层面：其一，技术工具与专业思维的割裂。教学中往往侧重于软件操作技能的传授，而未能将数据思维、算法逻辑与规划本体论、认识论深度融合。其二，教学场景与真实世界的脱节。课堂案例常滞后于快速迭代的城市发展实践，学生难以在封闭的教室中理解开放、动态的城乡复杂系统^[2]。其三，评价体系与能力目标的错位。传统的单一结果评价，无法科学衡量学生在数据获取、协同探究、策略生成等过程中的能力成长。

为应对这些挑战，教育界已进行了诸多探索。从“三阶、四环、五能力”的课程建设思路，到“虚实结合、人机协同”的实践教学模式^[3]，再到“认知—体验—研究—创作—服务”的三维进阶体系^[4]，均在不同维度上推动了教学改革。然而，这些实践尚缺乏一个能统整“教师、学生、技术环境”三者动态交互关系的核心理论框架。基于此，本研究引入“三元交互”理论^[4]，旨在构建一个以数据为纽带，以师生人机深度互动为特征的城乡规划教学新模式，以期系统性地破解上述困境，培养适应数智时代的创新型规划人才。

2 “三元交互”教学模式的理论内涵与构建框架

2.1 理论根基：从二元对立到三元共生

本模式的理论基础源于社会建构主义与分布式认知理论，并深受“Thirdness”（第三性）哲学概念的启发^[5]。传统的“师—生”二元教学模式，将技术视为被动的工具或媒介。而“三元交互”模式则将“师、生、机”置于一个平等的、动态互动的生态系统中^[4]。在此系统中，教师是学习情境的设计者、专业思维的引导者与伦理价值的守护者；学生是知识的主动建构者、技术工具的驾驭者与协同学习的参与者；技术（特指数据环境、智能算法与交互平台）则扮演着“认知伙伴”的角色^[4]，它拓展了师生的认知边界，提供了全新的感知、分析与表达方式。

三者之间的关系并非线性传递，而是构成一个持续的、生成性的交互网络^[4]。正如学者所探讨的“第三性”，它代表了在对话与交互中产生的新意义和理解^[5]。在教学过程中，师生通过与技术环境的深度互动，共同创造出超越任何单一主体原有认知的新的专业见解与解决方案，这便是“三元交互”的教学价值所在。

2.2 数据赋能的核心作用机制

数据在本模式中扮演着核心的赋能角色，其作用机制

体现在三个层面：

认知赋能：通过开放数据平台（如政府数据门户、企业大数据）、网络可视化案例（如城市三维模型、交互式地图）和生成式 AI 工具，将抽象的规划理论与复杂的空间现象转化为可感知、可操作、可计算的认知对象^[2]。这极大地降低了学生的认知负荷，使其能够直接与“数据化的城市”进行对话。

过程赋能：数据与技术重构了教学活动的组织方式。基于数据的任务驱动、人机协同的方案生成、算法驱动的过程评价，使得个性化学习路径、精准教学干预和实时教学反馈成为可能^[2]，从而实现从“一刀切”教学向“因材施教”的转变。

创新赋能：生成式 AI 等技术的引入，使学生能够快速生成多个规划方案初稿，并进行多维度推演与优化迭代^[2]。这让学生从繁琐的重复性绘图工作中解放出来，将更多精力投入到批判性思考、概念创新与价值权衡等高阶思维活动中，从而激发创新潜能。

2.3 整体构建框架

基于上述理论，本研究构建了如下图所示的“数据赋能的三元交互教学模式”框架。该框架由三大核心部分组成：作为基础的技术与数据环境层、作为核心过程的三元交互活动层，以及作为实践路径的三阶段教学流程层。

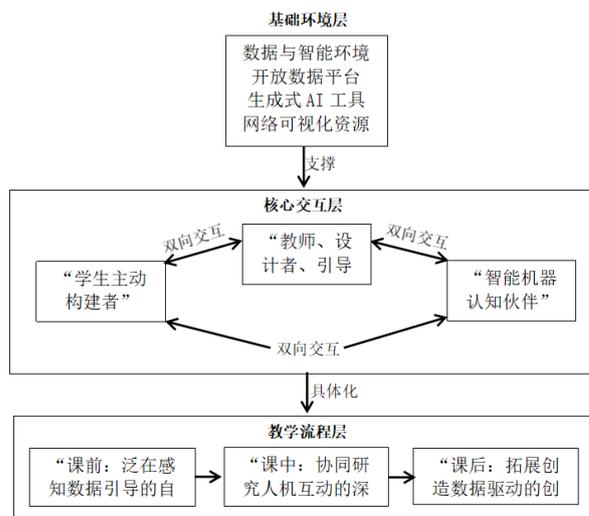


图1 数据赋能的三元交互教学模式框架

3 教学模式的三阶段实施路径

3.1 课前阶段：数据引导的泛在感知与自主探究

此阶段旨在激活学生先验知识，并引导其进行有目的的自主探究。教师的角色从知识传授者转变为情境设计者，其核心任务是基于真实的城市数据设计“驱动性问题”。

数据驱动的任务设计：例如，在讲授“城市中心体

系”前，教师可设计名为“寻找城市心脏”的探索任务。要求学生访问交通大数据平台（如高德、百度慧眼），观察不同城市功能区在工作日、周末的实时交通拥堵指数变化，并结合 POI（兴趣点）密度数据，尝试回答：“哪些区域构成了城市的真正中心？其功能有何差异？空间分布有何规律？”此类基于真实数据的任务，将学生置于“城市侦探”的角色，有效激发其探究动机。

人机协同的初步认知：学生通过与数据环境的交互，完成初步的探索性数据分析。生成式 AI 可作为个人学术助手，帮助学生快速理解数据背景、生成初步的描述性统计图表，甚至提出初步的空间假设^[1]。这一过程不仅是知识准备，更是数据素养的初步训练。

3.2 课中阶段：人机互动的协同探究与深度思辨

课中是三元交互最为密集、深度思辨发生的核心环节。课堂从“讲授场所”转变为“学术工作坊”。

生成—对抗—迭代的双循环探究：教师可引入“生成—对抗—迭代”的双循环教学模式^[2]。内循环中，学生基于给定案例（如一特色保护类村庄）及基础数据，对 AI 生成的初始规划方案（如旅游路线、设施选址）进行批判性分析，结合 VR/AR 模拟踏勘发现其不足（如忽视某非遗作坊可达性），并通过调整参数驱动 AI 迭代生成更优方案^[2]。外循环中，教师设定综合性课题（如“洪涝易发村空间韧性优化”），学生分组探索不同 AI 技术路径，通过课堂答辩与跨组质询，共同提炼规划框架与方法论。

思维可视化的协同建构：教师引导学生利用思维导图等可视化工具，将小组讨论中关于空间逻辑、社会经济效益、生态影响等多维度思考进行结构化呈现与关联。这一过程使得隐性的专业思维显性化，便于教师进行针对性引导和生生之间的深度互评，从而实现协同知识建构。

3.3 课后阶段：数据驱动的拓展创造与价值内化

课后阶段是知识内化、能力迁移与伦理反思的关键环节，学习从封闭课堂走向开放实践。

基于真实项目的创新实践：学生以小组为单位，利用课程推荐的开放数据平台和 AI 工具，自主选择真实的城市问题进行微调研。课题可设置为“社区十五分钟生活圈便利度评估”“基于多源数据的城市‘睡城’现象识别与活力提升”等^[3]。他们需要完成从数据获取、处理、分析到报告撰写与可视化表达的全过程，最终形成一份数据故事或交互式分析报告。

融入伦理反思的多元评价：成果评价采用多元机制，包括机器自动评价（数据分析规范性）、学生互评（方案

创新性）和教师专业评价（规划合理性）。尤为关键的是，要求学生强制提交《规划伦理思考报告》，引导其深度思考 AI 方案的局限性（如算法偏见可能忽视边缘群体）、技术应用的伦理边界以及规划师的社会责任^[2]。这种设计将“科技向善、规划为民”的价值观内化于学生的学习过程中。

4 教学实践案例与效果评估

4.1 案例设计：城市中心体系识别与综合评价

以“城市中心体系识别与综合评价”为专题，实施三元交互教学。课前，学生通过政府开放平台获取 POI、交通流量等数据，进行探索性分析；课中，教师引导学生运用空间句法、核密度分析等方法，并引入 AI 工具进行多方案模拟与比选；课后，学生小组选择特定城市中心进行深度研究，提交一份包含伦理反思的综合规划分析报告。

4.2 效果评估方法与结果

研究采用混合方法进行评估，包括问卷调查、深度访谈和作品分析。

量化数据：对 45 名参与学生的问卷调查显示，85% 的学生认为该模式“显著提升了学习兴趣和投入度”，85% 的学生认同“增强了自主学习和解决问题的能力”，88% 的学生表示“对数据驱动的规划分析有了更深刻的理解”。

质性反馈：学生访谈揭示了更深层的效果。一位学生表示：“在与 AI 工具反复‘对话’、修正参数以优化方案的过程中，我不仅学会了技术，更深刻地理解了规划决策背后的复杂权衡。”这体现了三元交互促成的深度思维卷入。

能力成长对比：通过对比改革前后学生的项目成果发现，学生在数据获取与处理、空间分析深度、方案创新性 & 报告可视化水平上均有显著提升（如下表所示）。

表1 教学改革前后学生核心能力评估对比

评估维度	改革前 (平均分)	改革后 (平均分)	提升 幅度
数据获取与处理能力	68.5	82.3	20.1%
空间分析与可视化能力	65.7	85.6	30.3%
规划方案的创新性与逻辑性	72.3	80.5	11.3%
团队协作与沟通能力	70.6	84.2	19.3%
批判性思维与解决问题能力	66.8	81.9	22.6%

* 注：评估采用百分制，数据来源于课程考核结果分析 (N=45) *

5 讨论与反思：模式的优势、挑战与未来

本研究构建的“数据赋能的三元交互教学模式”通过一学期的教学实践，初步证明了其在激发学习动机、培养数据素养和提升综合能力方面的有效性。模式的精髓在于

它打破了“技术工具论”的桎梏,通过师生与智能环境间的持续深度互动,创造了一种“1+1+1>3”的涌现效应,这正是“Thirdness”在教学中的生动体现^[5]。

然而,模式的实施也面临多重挑战:其一,对教师角色与能力提出颠覆性要求。教师需从知识权威转型为学习生态的架构师,这不仅需要掌握新技术,更需从根本上更新教育理念^[4]。其二,技术依赖与人文关怀的平衡。必须警惕“技术至上”倾向,教学中应始终强调,数据与AI是辅助规划分析与决策的工具,培养学生的空间正义感、人文关怀与社会责任同等重要^[2]。其三,教育公平与伦理的考量。对数字技术的深度依赖可能加剧因资源不均导致的教育鸿沟,同时,AI的“黑箱”问题及其可能存在的偏见,也要求在教学过程中嵌入严格的伦理审查与批判性思考^[2]。

未来,该模式可在以下方面持续深化:首先,探索生成式AI在教学中的更深层次应用,如开发具备规划领域知识的智能助教系统,提供更精准的个性化辅导^[2]。其次,推动校际合作与资源共享,建立城乡规划数字化教学联盟,共建优质数据资源库与教学案例库。最后,拓展校企合作、校地合作渠道,将更多真实项目、前沿技术和现实问题引入课堂,让学生在“实战”中锤炼能力,无缝对接行业需求^[6]。

6 结语

在数字文明时代,城乡规划教育必须主动求变。本研究提出的“数据赋能的三元交互教学模式”,以先进的教育理论为指引,系统构建了“师、生、机”三元主体在数据赋能环境下动态交互的教学框架,并详细规划了“课前—课中—课后”三阶段的实施路径。教学实践表明,该模式能有效激发学生的学习主体性,显著培养其数据思维、协同创新与解决复杂城市问题的综合素养,为实现新工科背景下城乡规划专业教育的范式转型提供了兼具理论高度与实践价值的解决方案。未来的研究将聚焦于该模式在不同类型课程中的适应性调整与长效评估机制的建立,以推动其持续完善与广泛应用。

参考文献:

- [1] 武文杰. 城乡规划学科新质化的全场景模式探索[J]. 城市规划, 2025, 49(3): 12-19.
 - [2] 张秋仪, 卢泓秀, 王云嫣. 数字技术赋能乡村规划构建面向新时代人才培养[J]. 规划师, 2025, 41(2): 25-31.
 - [3] 覃永晖, 尹怡诚, 杨光. 全链育才筑美湖湘: 构建“规划—设计—建造”融合培养体系[J]. 高等工程教育研究, 2025,(4):45-51.
 - [4] 房圣康. 人机共生时代的教学原则构建[N]. 中国教育报, 2025-05-15(06).
 - [5] Gao F. Taking innovative humanising pedagogy towards Thirdness: sustaining the development of intercultural competence[J]. Language and Intercultural Communication, 2024,24(3):245-260.
 - [6] Batty M. The New Science of Cities[M]. Cambridge: MIT Press,2013:45-78.
 - [7] Boeing G. Urban spatial order: Street network orientation, configuration, and entropy[J]. Applied Network Science, 2019,4(1):1-17.
 - [8] Geertman S, Ferreira J, Goodspeed R, et al. Planning Support Systems and Smart Cities[M]. Berlin: Springer, 2015: 112-135.
 - [9] 乐惠骁. “教学法转型”: 人机共生时代的教学原则构建[J]. 现代教育技术, 2025, 35(1): 34-40.
 - [10] Barthelemy M, Boeing G. Universal Model of Urban Street Networks[J]. arXiv preprint arXiv:2502.08945, 2025.
- 基金项目: 广西 2024 年度广西高等教育本科教学改革工程“多模态 AI 大模型嵌入地方高校设计类课程教学的研究与实践”(编号: 2024JGZ178); 桂林学院 2023 年校级教育教学改革项目“新工科背景下短视频在教学中的应用模式及路径研究”。
- 作者简介: 葛之刚, 男, 桂林学院副教授。
祝乃荣, 女, 桂林学院副教授。