

AI 赋能下乡村研学订阅服务平台设计研究

——以桂林红色研学实践为例

陈金华, 李燕*, 莫江海, 蒋仁强, 郑良林, 刘丁箔, 周梦娇
桂林电子科技大学 数学与计算科学学院, 桂林 广西 541000

DOI:10.61369/ECE.2026040046

摘 要 : 伴随乡村振兴推进与教育数字化的普及, 乡村研学已然成为培育学生综合素养的重要途径。现阶段乡村研学发展仍存在资源分散、课程同质化、服务模式单一、数字化建设滞后等突出问题。本文以桂林红色研学资源为研究对象, 基于“四层一池”架构, 结合大数据、智能推荐、虚拟数字人等人工智能技术, 设计乡村研学订阅服务平台, 覆盖研学前期筹备、中期实施与后期反馈全流程。桂林红色研学案例场景分析表明, 人工智能与订阅服务模式的结合, 能够优化研学体验、提升资源利用效率、激发用户参与积极性, 为乡村研学的数字化发展和乡村振兴实践提供新的参考路径^[1]。

关 键 词 : 乡村研学; 订阅服务; 乡村振兴

Design Research on a Rural Study-and-Travel Subscription Service Platform Empowered by AI: A Case Study of Guilin's Red-Themed Educational Practice

Chen Jinhua, Li Yan*, Mo Jianghai, Jiang Renqiang, Zheng Lianglin, Liu Dingbo, Zhou Mengjiao

School of Mathematics and Computational Science, Guilin University of Electronic Technology, Guilin, Guangxi 541000

Abstract : With the advancement of rural revitalization and the popularization of digital education, rural study tours have become an important way to cultivate students' comprehensive qualities. At present, the development of rural study tours still faces prominent problems such as fragmented resources, homogenized courses, a single service model, and lagging digital construction. This paper takes the red study tour resources of Guilin as the research object, and based on a "four-layer, one-pool" architecture, combines big data, intelligent recommendation, virtual digital humans, and other artificial intelligence technologies to design a rural study tour subscription service platform, covering the entire process from pre-study tour preparation, mid-study tour implementation, and post-study tour feedback. Case analysis of the Guilin red study tour scenario shows that the combination of artificial intelligence and the subscription service model can optimize the study tour experience, improve resource utilization efficiency, and stimulate user participation, providing a new reference path for the digital development of rural study tours and rural revitalization practices^[1].

Keywords : rural study tour; subscription service; rural revitalization

一、研究背景

在乡村振兴加上“双减”落地的大环境下, 研学旅行慢慢成了中小学素质教育和亲子教育的必需品, 城市学校和家长挺愿意带着孩子扎进乡村, 走进自然、感受乡土民俗、去红色基地做实景实践学习。

但乡村的生态、民俗、红色资源十分零散, 不成体系; 传统运营模式也导致很多资源闲置、利用率低, 一边是高品质研学需求越来越高, 一边是乡村资源跟不上供给, 供需矛盾突出, 这也是本研究的出发点。

2025年国家发文扶持乡村研学, 鼓励文旅资源与研学教育深度融合。有政策、市场、数字技术三重优势加持, 项目扎根桂林红色资源, 用 AI 技术设计了一个轻量化的定制研学服务平台, 把零散红色点位整合成主题化精品路线, 解决资源分散、服务粗

糙、体验差等问题, 既顺着桂林乡村产业升级的方向, 也契合了研学行业数字化转型的大趋势。

二、研究意义

本项目立足桂林红色资源, 结合用户数据与研学反馈设计路线, 设计数字化服务体系, 将数学算法和智能技术融入本地研学, 打造地域性产品, 带动文旅增收, 促进研学与乡村发展融合。

三、研究方法

本项目选择贴近实际、多方法糅合的研究思路, 坚持理论要

结合实践、定量定性互补, 就是为了保证研究过程科学, 结果站

得住脚，方案也能落地。

第一，数据调研加统计分析法。通过官方统计数据，发问卷加实地访谈的方式，收集了许多信息：中小学生的研学规模、家长的研学意愿、整个市场的盘子大小，还有桂林红色研学基地实际运营，之后把这些数据整理完做分析和可视化处理，以此来客观判断市场需求和现有资源的情况，为项目规划、调整运营策略还有预测效益提供数据支撑。

第二，数学建模加算法应用。用熵权-TOPSIS法构建资源价值评估体系，对资源量化定价；用图论算法分析乡村路网连通性，优化路线衔接与行程规划；用蒙特卡洛模拟预测突发风险并生成备选方案；用聚类分析对用户和资源分类，提高个性化推荐与资源匹配精度。

第三，数字化辅助实践方法。先根据实地收集的学生报名信息（年级、天数、预算），结合人工判断来拟定研学路线。学生外出研学期间，计划收集现场体验反馈和位置信息，用于微调行程。现场打算配上语音讲解、实景立体展示和课后作业线上批阅，提升实地学习体验。还计划设计一个简易的微信小程序，方便乡村学校使用，增强系统的适配性。

四、平台设计

（1）设计理念

平台设计要解决乡村研学供需错配、内容雷同、资源分散这几个问题。主要从四个方面入手：一是从用户需求出发，做精准匹配，解决个性化体验与好资源难对接的矛盾。二是形成闭环，用“双循环订阅机制”动态调整服务。三是把教育和技术揉在一起，突出“理学底色”，让数学工具变成学生能动手做的内容。四是做得轻量、好上手，用微信小程序降低使用门槛。

（2）总体架构

根据上面的设计思路，乡村研学订阅服务平台整体上用到了“四层一池”的技术架构，分别是基础设施层、数据资源层、核心服务层、应用交互层，全场景研学资源池。

1. 基础设施层

基础设施层在设计中承担平台运行的基础支撑角色，负责数据存储、网络通信和计算资源调度。平台计划采用微信小程序，目的是降低用户使用门槛，同时保证系统运行效率。

2. 数据资源层

数据资源层的任务就是采集、整理和管理数据，为后面的智能分析打基础。数据来源多样，包括用户填写的资料、乡村的资源信息，以及外部环境的数据。

3. 核心服务层

核心服务层的主要负责数据分析、智能判断和功能实现。平台从文化、生态、教育三个维度评估研学资源，并据此调整路线设计和资源分配。

4. 应用交互层

应用交互层是用户直接操作和感知的界面，也是平台对外服务的窗口。平台通过微信小程序实现交互，针对不同用户角色设

置不同功能。学生端用于学习任务、路线导航、互动和成果展示；家长端可查定位、学习进度和安全信息；教师端可看班级学习数据和统计；研学机构端负责资源管理、活动发布和运营统计。

5. 全场景研学资源池

平台计划通过实地走访、与当地机构合作以及数字化采集等途径，把乡村各处零散的研学资源收集起来，按类别整理好。这些资源主要包括自然生态、历史文化、民俗体验和红色教育几个方面。

“四层一池”这套架构把基础支撑、数据管理、智能分析和用户服务这几个环节连在一起。借助资源整合、算法分析和多终端配合，平台可以缓解乡村研学资源分散、服务效率不高、个性化不足的问题，为乡村研学数字化提供一种技术思路和实践参考。

（3）模块设计

平台主要靠AI技术和订阅服务来驱动，一共设计了五个功能模块：研学资源智能整合、AI个性化推荐、虚拟数字导师、订阅服务管理，以及研学效果评估。

1. 研学资源智能整合模块

平台计划通过网络抓取和实地调研采集数据，入库前统一清洗标注，为每个资源打上主题、适龄段、时长、交通便利度等标签。以桂林红色研学为例，采集范围包括八路军办事处旧址、湘江战役纪念馆的文献、影像、讲解词和用户评价。同时搭建知识图谱，建立起“景点—事件—人物—知识点—课程”五类实体之间的语义关联。

2. AI个性化推荐模块

该模块采用了推荐模块用混合策略：新用户填兴趣标签，系统推热门路线缓解冷启动。积累数据后，切换到协同过滤加深度学习的并行模式——协同过滤基于评分矩阵分解算用户相似度，推荐同群好评路线；深度学习用序列模型预测用户下一步兴趣。生成推荐时优化点击率、满意度、承载量、天气等目标，最后用帕累托前沿输出平衡方案。

3. 虚拟数字导师模块

这个模块会为用户提供智能问答、虚拟讲解等服务。平台基于国产的大语言模型和本地的研学知识库构建出一套智能问答系统；用户输入问题之后，系统会先做意图识别，再从知识图谱里检索相关的实体，最后让大模型生成符合官方党史表述的答案。在每个研学景点都设置了虚拟讲解员的入口，用户扫描二维码激活，讲解内容也会根据用户的年龄段自动调整深度。

4. 订阅服务管理模块

依托AI技术实现研学套餐订阅全流程管控，面向机构、家庭两类用户完成红色研学产品选购、订单管理、续费退订等，适配桂林红色研学特色项目运营需求。利用用户历史订阅数据画像，精准匹配桂林红色研学点位，优化套餐组合，降低空报、退订率。

5. 研学效果评估

这个模块会采集用户在研学前、研学中以及研学后的三类数据，包括基础信息、页面行为、任务结果、GPS轨迹、评价文本还有社交互动，所有数据经过脱敏之后存入数据仓库。平台参考了布鲁姆教育目标分类学，构建出一套“知识—能力—素养”的

三层评估模型^[2]；知识层通过测验的正确率和知识点的复现次数来衡量，能力层会根据数学建模任务的完成质量以及地图标注的准确率来评价，素养层则利用文本情感分析技术从研学感想里提取出爱国情怀、责任感等维度的得分。

五、桂林红色研学实践案例

1. 路线架构

本研究以桂林地区红色景点为场景，致力于打造“红色传承+学科交互+沉浸式体验”三位一体的研学模式，探索不同于传统红色研学活动中“参观+讲解”的单一模式，进而实现结合新兴科学技术来宣传红色文化教育的多样化、个性化和智能化的转型^[3]。

平台计划将八路军桂林办事处旧址、湘江战役纪念馆、兴安红军堂、界首渡口等红色景点串联起来，设计出主题清晰、过程明确的研学路线^[4]。这些景点在时间和空间上相互关联，可以构建“点-线-面”的研学空间体系，帮助学生系统了解桂林红色历史。

在路线设计上，平台从两方面优化。一是路径最优：用 AI 动态规划算法串联多景点、缩短交通耗时；再用图论算法把乡村道路抽象成图，找主要干线到研学点的最佳接驳路线，解决“最后一公里”难题。二是学科任务嵌入：在每个景点匹配数学测算、历史问答等实践任务，把数学思维、历史学习和沉浸体验结合起来，让学生在游中学、学中悟。

2. 活动设计

平台根据桂林各红色景点特点设计了不同的研学活动方案，每个活动均融入了学科交叉特色与技术赋能手段。

如在八路军办事处旧址，可设计“情报传递”模拟活动，让学生用摩尔斯电码发报，AI 检验准确性；还有“建筑几何分析”，用 AR 工具测量建筑比例，把数学融入历史场景^[5]。在湘江战役纪念馆，可设置“3D 沙盘演示”，学生戴 VR 设备观看战役过程，培养决策能力^[6]；也可开展历史知识问答，加深学生对事件的理解。

3. 技术实现

研学前，平台根据用户填写的年龄、性别、兴趣等信息，借助大数据分析和机器学习算法自动识别并生成用户画像，然后输出符合个人需求的个性化任务包。

研学中，平台向学生推送与路线相关的实时任务，同时采集任务完成时间、错误率、打卡次数、互动问答等行为数据。通过对这些数据的比对分析，动态调整服务内容。例如，某个研学点停留时间明显偏短且用户评价不高，平台就会分析原因并改

进——优化活动流程或增加互动环节，由此形成“规划—执行—优化”的动态闭环。

研学后，AI 系统根据过程数据自动生成综合评估报告，内容涵盖历史知识掌握程度、数学工具应用评分、团队协作表现等，并推荐相关学习资源，鼓励学生巩固所学内容。

六、研究创新点

1. 提出了“双循环订阅机制”的理论模型。外循环靠用户画像和协同过滤做初始推荐，内循环根据研学过程中的实时数据动态调整服务包内容，形成一个“规划、执行、优化”的闭环；这个机制把订阅的“持续关系”属性和 AI 的“实时适应”能力结合在了一起，跟传统的静态推荐不一样。

2. 搭建了“四层一池”的平台架构，也就是基础设施层、数据资源层、业务逻辑层、应用展示层，再加上一个全场景研学资源池。针对乡村网络比较差的问题，选了微信小程序的轻量化路子，使用门槛低、也好扩展；资源池的标准化和知识图谱化，给智能推荐和虚拟指导打下了可靠的数据基础。

3. 本文创新性地研究乡村红色研学领域订阅服务平台的设计。现阶段国内面向乡村研学的专业化服务平台数量稀缺，多数研学活动仍依托旅行社、学校零散对接开展，缺少规范化线上运营载体。现有相关研究大多聚焦红色资源挖掘、研学课程打磨与游览线路设计，围绕平台运营、用户长效维系的探索较为匮乏，更鲜有把订阅制融入研学平台的相关实践。

4. 以桂林红色研学当案例做了完整的应用推演。不是简单列几个景点和活动，而是从资源普查、知识图谱构建、AI 推荐部署到虚拟指导师配置，给出了整套落地实施方案；案例里的“行军距离测算”“密电破译”“VR 战役还原”这些设计，把数学思维训练和红色教育融合在了一起，跨学科的特点很明显。

本文研究完成了 AI 赋能乡村研学订阅服务平台的整体架构与功能体系设计，围绕研学资源智能整合、AI 个性化推荐、虚拟数字指导师、订阅服务管理还有研学效果评估 5 个模块搭建完整方案，将订阅运营模式落地到乡村研学平台架构之中，弥补了现有研学平台运营模式单一的短板。研究立足桂林红色研学实景需求，融合人工智能技术实现产品智能匹配、订单精细化管控，在理论层面构建起技术、运营、教育相结合的平台设计框架。本研究可为乡村研学数字化平台建设、红色文旅产业化运营提供设计思路与实践参考。

参考文献

- [1] 陈颖, 刘钟林. 基于 CiteSpace 的乡村研学研究现状·热点及趋势分析 [J]. 安徽农业科学, 2025, 53 (17): 241-247.
- [2] 吴支奎, 杨洁. 研学旅行: 培育学生核心素养的重要路径 [J]. 课程·教材·教法, 2018, 38 (4): 126-130.
- [3] 彭亮亮, 胡要宗, 史渊艺. 乡村振兴视域下红色研学融入高校思政育人路径研究 [J]. 时代报告, 2026, (1): 162-164.
- [4] 刘家豪. 乡村研学旅行开发路径——基于广西桂林阳朔遇龙河沿岸区域与兴安灵渠沿岸区域的对比研究 [J]. 旅游纵览, 2025, (16): 169-171.
- [5] 吴远清. VR 全景技术在研学旅行中的应用——以“英雄小八路”VR 全景纪念馆红色研学为例 [J]. 中小学数字化教学, 2022, (2): 61-64.
- [6] 朱赛洁. 虚拟现实与 AI 融合在旅游教育中的应用探索 [J]. 太原城市职业技术学院学报, 2025, (12): 13-16.