

面向地理核心素养的初中红色 STEM 研学模式构建 ——以云南省为例

余红秀¹, 陶思炜², 李燕赐¹, 张洁¹, 肖萍^{1*}

1. 玉溪师范学院, 云南 玉溪 653100

2. 陕西师范大学, 陕西 西安 710000

DOI:10.61369/MEC.2026030014

摘 要 : 针对当前初中红色地理研学课程存在的学科融合不足、探究浅表化等问题, 本研究以地理核心素养为导向, 构建基于 STEM 教育理念的红色研学实施框架。以云南省为例, 选取滇越铁路等典型红色资源, 设计跨学科、问题驱动的项目式研学课程, 融合地理、历史、工程等多学科知识与技术实践, 通过实地勘测、角色扮演、模型建构等方式, 提升学生地理实践力、综合思维及家国情怀。旨在推动红色研学从情感体验向素养培育与跨学科能力提升转型, 为初中地理跨学科主题学习与红色文化教育融合提供课程方案参考。

关 键 词 : 红色研学; STEM 教育; 地理核心素养; 跨学科学习; 初中地理; 云南省

A Competency-Based Red STEM Field Study Model for Junior High Schools: Taking Yunnan Province as an Example

She Hongxiu¹, Tao Siwei², Li Yanci¹, Zhang Jie¹, Xiao Ping^{1*}

1. Yuxi Normal University, Yuxi, Yunnan 653100

2. Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710000

Abstract : In response to current issues in junior high school red-themed geographical field study courses, such as insufficient interdisciplinary integration and superficial inquiry-based learning, this study constructs a STEM education-based field study framework guided by geographical core competencies. Using Yunnan Province as an example and focusing on representative red resources such as the Yunnan - Vietnam Railway, the research designs interdisciplinary, problem-driven, project-based study courses. These courses integrate knowledge and practical skills from geography, history, engineering, and other disciplines. Through fieldwork, role-playing, model building, and other methods, the courses aim to enhance students' geographical practical ability, comprehensive thinking, and patriotic sentiment. The study seeks to promote the transformation of red-themed field studies from emotional experience to competency cultivation and interdisciplinary skill development, offering a curricular reference for integrating cross-disciplinary thematic learning in junior high school geography with red culture education.

Keywords : red-themed field studies; STEM education; geographical core competencies; interdisciplinary learning; junior high school geography; Yunnan Province

一、引言

红色研学是融合革命传统教育、地理实践与思想政治育人功能的重要载体^[1], 近年来在《关于深化新时代教育评价改革总体方案》《关于推进中小学生研学旅行的意见》等政策^[2-3]引领下被赋予前所未有的战略意义。然而, 在具体实施中, 许多研学活动仍停留于“参观打卡”与“故事讲解”的浅层阶段, 学生被动接受知识, 难以实现深度体验与价值内化。这一问题在红色资源富集

的云南地区尤为明显, 研学活动普遍呈现出体验浅表化、内容碎片化的倾向, 制约了其应有的教育效果。

地理学科所具有的区域认知、综合思维与人地协调观等核心素养, 与红色研学旨在强化的历史认同、家国情怀及实践能力培养目标高度契合。为推动红色研学走向纵深, 亟需构建更具整合性与探究性的课程体系。STEM 教育强调跨学科融合、真实问题解决与创新实践^[4], 其理念不仅与地理学科的综合性和实践性内在相通, 也为红色研学课程创新提供了重要的理论视角与实践路

项目信息: 本文受“玉溪师范学院大学生创新创业训练计划项目(S202511390060)”资助。

作者简介: 余红秀(2006-), 本科在读。

通讯简介: 肖萍(1978-), 副教授, 研究方向: 科学教育 & STE(A)M 教育。

径^[5]。融入 STEM 教育理念，能够引导学生通过项目式学习、工程设计与实地探究，在多学科知识整合中解决真实情境中的红色地理问题，从而促进地理核心素养全面发展，推动红色教育从“知其然”迈向“知其所以然”，实现精神传承与创新能力协同培育。

鉴于此，本研究立足于云南丰富的红色资源与初中生的认知发展特点，旨在构建 STEM 教育赋能红色地理研学的理论框架，并据此初步规划本省四条代表性研学路线（如图1所示）。进而以滇越铁路为典型案例，开展系统化的跨学科课程设计，探索能够有效提升红色研学育人成效的创新模式，以期为深化红色研学实践、促进学科融合育人提供参考。

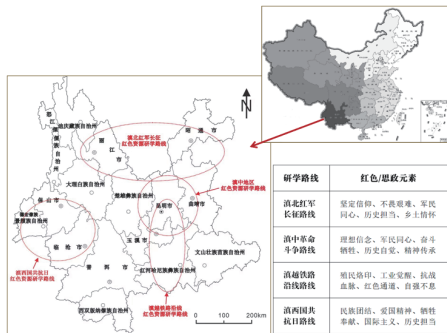


图1 本项目云南红色地理研学路线设计图

二、STEM 教育理念与红色地理研学的融合逻辑

（一）STEM 教育的核心特征及其在地理教育中的适切性

STEM 教育（科学、技术、工程与数学教育）着重强调跨学科整合与实践创新，其理念与我国当下深化基础教育改革、培育学生核心素养的目标高度相符，同时也为中学地理教学改革提供了重要范例^[6-8]。本研究依据我国 STEM 教育政策的演进以及实践发展脉络（见图2），阐释其核心特性，并剖析其与地理教育，尤其是红色地理研学深度融合的适配性。

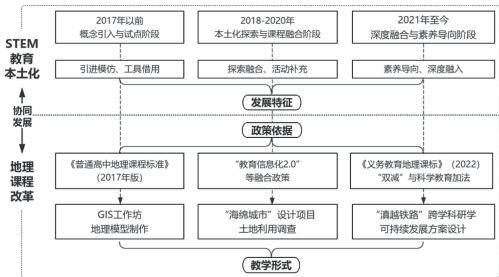


图2 STEM 教育本土化与地理课程改革协同演进图

1. STEM 教育的发展脉络：政策驱动与实践转型

在政策层面，国家陆续颁布《全民科学素质行动计划纲要实施方案（2016—2020年）》^[9]等政策，着重强调对科学素养与创新能力的培育，为 STEM 教育的课程化实施奠定了政策基础。

在实践方面，STEM 教育从早期学科知识简单拼凑式的结合，逐步转变为以真实问题为导向的深度融合，形成了项目式学习（PBL）、设计思维等模式。虚拟现实、人工智能等技术的引入，进一步拓展了其实施途径与学习体验，推动 STEM 教育朝着

沉浸化、交互化的方向迈进。

2. STEM 教育的核心特征：跨学科性、情境性与实践性的统一

STEM 教育并非多学科的单纯叠加，而是借助 PBL 等形式，在解决真实问题的过程中实现知识、技能与思维的有机融合^[10]。其核心特征与以核心素养为导向的地理课程改革要求高度契合^[11]。

跨学科性：打破学科的界限，推动知识的融合。在红色地理研学活动中，学生能够综合运用地理空间分析、历史考证、工程原理及技术工具，从多个维度去理解红色景观（如滇越铁路）所蕴含的自然制约因素、历史脉络以及工程智慧。

情境性：依托真实的场景来创设学习情境。红色地理研学利用滇越铁路等实地场景，引导学生通过考察、测量、访谈等方式，亲身感受人地关系的历史性和地域性，提高区域认知能力与地理实践能力。

实践性：注重“做中学”和“创中学”。学生可以通过 GIS 空间分析、模型制作等活动，将抽象的知识转化为具体的解决方案，培养工程思维、技术应用能力以及团队协作精神。

综上所述，STEM 教育以跨学科整合、真实情境嵌入和实践导向为核心，为红色地理研学提供了重要的方法论支撑，促使其从单向的知识传递、情感熏陶转变为以素养为根本的深度探究。这种融合不仅推动多学科知识在解决实际问题时实现有机贯通，更通过以学生为主体的探究过程，加深学生对红色文化内涵和地理智慧的理解，提升其地理核心素养（如综合思维、人地协调观）以及实践创新能力，如图3所示，进而成为推动地理育人方式变革、提高育人实效的重要途径。

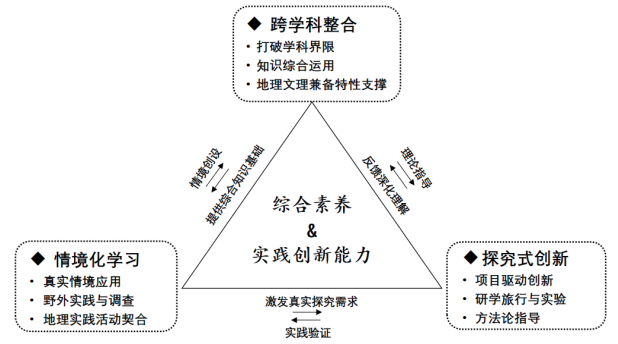


图3 STEM 教育与地理教学的融合路径图

（二）STEM 赋能红色地理研学的框架构建

针对当前红色研学活动中普遍存在的学科壁垒显著、实践探究浮于表面、素养培育目标模糊等问题，本研究以 STEM 教育理念作为方法论指引，构建了一个以地理核心素养为引领、以项目式学习为载体的四阶段闭环实施框架（如图4所示）。该框架旨在将红色文化的精神传承、地理学科的知识应用与 STEM 领域的探究实践能力有机整合，形成一条目标明确、环节清晰、具有较强可操作性的一体化实施路径。

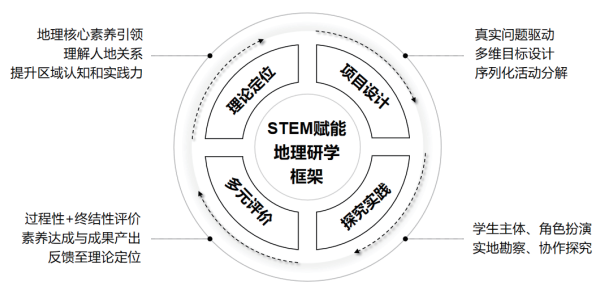


图4 STEM赋能地理研学框架图

1. 理论定位：以地理核心素养为引领

框架秉持地理学科的主体地位，明确将区域认知、综合思维、人地协调观、地理实践力等地理核心素养作为整个研学活动的价值导向与目标指向。这保证了STEM的跨学科学习始终围绕深化地理理解、解决实际地理问题开展，而非简单的技术堆砌。在此导向下，学生能够在红色地理的特定情境中，系统分析人地关系，培养从多维度综合思考区域发展问题的能力。

2. 项目设计：以真实问题为驱动的序列化任务

研学项目应源自具有现实意义和探究价值的实际问题。例如，以“滇越铁路如何在极端地理条件下实现可持续运营”或“铁路沿线聚落形态演变与交通变迁的关系”作为驱动性问题。基于这类问题，设计涵盖知识、技能与价值多维度的学习目标，并将其分解为“线路地形勘测分析”“历史运营数据解读”“工程难题模拟解决方案设计”等逻辑紧密、循序渐进的子任务，构成引导学生从认知到实践的探究序列。

3. 探究实践：以学生为主体的沉浸式学习历程

实践环节充分彰显学生的主体性与实践性。通过“铁路勘探工程师”“历史情境决策者”等角色扮演实现身份代入；通过实地勘察、测量、访谈等地理田野方法收集与分析一手资料；通过小组协作探究共同构建问题解决方案。在此过程中，学生沉浸式体验历史背景下的工程挑战与社会抉择，培养工程思维、技术应用能力与团队协作精神。

4. 多元评价：过程与结果并重的综合评价体系

为全面评估学习成效，框架采用过程性评价与终结性评价相结合的综合评价机制。

（1）过程性评价贯穿整个过程，着重观察学生在探究活动中的参与程度、协作表现、思维过程及问题解决策略。

（2）终结性评价聚焦核心素养达成程度与最终成果质量，通过研学报告、地理模型、专题展示等多样化成果，从地理洞察深度、工程设计合理性、文化表达准确性与团队协作有效性等多维度进行综合评审。

此评价方式旨在动态反馈、促进学习，并科学评估学生在知识、能力与价值观念方面的综合性成长^[12]。

5. 框架实施：系统化与情境化的操作要点

在具体实施层面，框架强调系统化设计与情境化调整。实施前需进行学情分析，评估学生的前置知识与兴趣，以确保项目难度与内容的适宜性；实施中应严格按照项目设计的逻辑序列开展活动，教师的角色转变为资源提供者、方法指导者和学习促进

者；必须深度整合地方性红色地理资源（如历史遗迹、档案资料、地方专家等），为学生创设丰富的学习情境；同时，需建立完善的安全预案与管理规范，并构建畅通的师生、生生交流反馈渠道，以保障探究过程安全、有序、高效，最终确保框架从理论设计顺利转化为实践成效。

三、研究设计：对象、范围与方法路径

本文着眼于深化初中地理课程改革、落实学科核心素养的实践需求，构建了以“区域认知—综合思维—人地协调观—地理实践力”为引领的STEM红色研学理论框架与实践路径。

（一）研究对象：初中生

本文以初中阶段（7-9年级）学生为研究对象，主要基于其在认知发展、学段特征与课程政策三方面的適切性。该阶段学生处于由具体运算向形式运算过渡的关键期^[13]，初步具备的抽象逻辑与假设推理能力可支持STEM红色研学所需的跨学科整合与复杂问题求解。相较于小学生，其知识结构更为系统；相对于高中生，则享有更充裕的课程弹性与实践时间，因而成为开展项目式深度研学的理想学段^[14]。同时，当前课程改革强调“地理实践力”与“跨学科主题学习”，为STEM红色研学提供了政策依据与课程融入空间。

本文以滇越铁路为典型人地关系载体，设计“地理问题驱动、工程任务嵌入、多学科融合”的研学活动序列，通过实地考察、模型构建等实践形式，将地理原理与红色文化转化为可操作、可探究的学习任务，促进学生知识建构、能力发展与价值体认的深度融合。评价体系兼顾地理素养与STEM实践成果，构建“教—学—评”一致的闭环，以期为初中地理跨学科主题学习与实践课程化提供系统化参考。

（二）研究范围与案例选取

本研究以云南省为地理研究范围。该省红色资源类型丰富、空间分布典型，初步规划了四条主题鲜明的红色地理研学路线（如表1所示），涵盖长征精神、革命斗争、铁路遗产、抗战历史等多类资源。

表1 云南红色地理研学路线规划示例

研学地区	研学目标	研学主题	研学路线
滇北红军长征地区	长征精神	军民鱼水 山河为证	昆明抗战胜利纪念馆→寻甸柯渡纪念馆→禄劝皎平渡→东川树桔渡→威信扎西会议旧址
滇中革命斗争地区	革命精神	红色基因 振兴力量	昆明节孝巷旧址→玉溪峨山觅池冲村（滇中地委旧址）→易门孙兰英烈士纪念馆→红塔区大营街乡村博物馆
滇越铁路沿线地区	钢铁精神	钢铁动脉 红色基因	昆明北站旧址→蒙自碧色寨站→查尼皮中共云南一大旧址→芷村铁路党支部旧址→开远米轨列车体验→屏边人字桥
滇西国共抗日地区	革命精神	铁血同舟 山河共证	保山马王屯指挥部→龙陵松山战役遗址→腾冲国殇墓园→畹町桥（滇缅公路起点）

在案例选取上，本研究重点聚焦滇越铁路沿线地区。滇越铁

路作为中国西南近代史上的标志性工程遗产，其建设与运营深刻反映了特定历史时期的技术水平、地理挑战、社会变迁与民族精神^[15]。沿线遗存的历史遗迹、工程奇迹（如人字桥）与聚落形态，为开展融合历史考证、地理分析、工程探究与价值反思的 STEM 红色地理研学提供了极为典型、完整且内涵丰富的素材。通过对该案例的深度设计与实施，能更有效地验证与诠释本研究构建的框架，并为初中生提供极具教育深度与实践价值的综合性学习体验。

（三）研究方法与实践路径

本文遵循“理论构建—案例设计—实践评估”的逻辑链条，采用混合研究方法逐步推进：

1. 文献研究与理论框架构建：系统梳理与辨析 STEM 教育、地理实践力、项目式学习及遗产教育等相关理论，明确 STEM 教育赋能红色地理研学的内在逻辑、核心要素与实施原则，为本研究奠定坚实的理论基础并提供框架指导。

2. 典型案例设计与课程开发：以滇越铁路为核心案例，依据所构建的理论框架进行精细化研学课程设计。具体任务开发将深度融合 STEM 要素，例如：设计“人字桥结构力学模拟与优化”项目，融入工程设计与数学计算；开展“基于 GIS 的米轨线路地形适应性分析”，整合地理信息技术与空间思维。确保任务兼具探究性、实践性与跨学科性，引导学生在真实场景中实现知识融合与能力迁移。

3. 综合评价体系构建与效果分析：构建一个多维度、多主体的综合评价体系。该体系不仅关注学生对相关学科概念与技能的掌握（知识整合度、技术应用能力），更重视其在探究过程中表

现出的高阶思维能力（如问题解决能力、批判性思维能力）、实践操作能力、团队协作水平，以及情感态度价值观的积极转变（如厚植家国情怀、增强文化遗产保护意识）。通过实地观察、学习档案袋分析、成果评审以及反思报告评估等多元化方式收集证据，全面且系统地评价研学成效，为该模式的优化与推广提供实证支撑。

综上，本研究将首先借助文献研究构建理论框架；接着深入滇越铁路沿线开展实地调研与资源梳理，完成精细化课程开发；最后通过实践实施与系统评价，形成一套具备可操作性、可评估性与可推广性的 STEM 红色地理研学实践模式，并进行经验总结。

四、结论与展望

本研究构建了以地理核心素养为引领、以项目式学习为载体的初中红色 STEM 研学模式，并以滇越铁路为例开展了课程设计。此模式有助于打破学科界限、强化实践探究、促进价值内化，推动红色研学朝着素养培育与跨学科能力提升的方向深入发展。

本研究主要聚焦于模式构建与适切性论证，实际教学效果尚需通过实证研究作进一步评估。未来可结合《义务教育地理课程标准（2022 年版）》开发系列化主题，研制适用于初中的评价工具，开展区域比较研究，推动该模式在初中地理教学中的科学运用，实现地理育人价值与红色文化遗产的有机融合。

参考文献

- [1] 孟丽花, 田玉琪, 曹潇. 基于国家中小学智慧教育平台的红色文化资源建设与应用探赜 [J]. 中国电化教育, 2024, (08): 87-93.
- [2] 中共中央 国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》_ 中央有关文件_ 中国政府网 [EB/OL]. (2020-10-13)[2026-01-21]. https://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm
- [3] 教育部等 11 部门关于推进中小学生研学旅行的意见 - 中华人民共和国教育部政府门户网站 [EB/OL]. (2016-12-06)[2026-01-21]. www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s3325/201612/t20161219_292354.html
- [4] 李克东, 李颖. STEM 教育跨学科学习活动 5EX 设计模型 [J]. 电化教育研究, 2019, 40(04): 5-13. DOI: 10.13811/j.cnki.eer.2019.04.001.
- [5] 罗亚. 基于地理核心素养培育的非遗研学旅行课程设计与实施研究 [D]. 贵州师范大学, 2024. DOI: 10.27048/d.cnki.ggzsu.2024.001120.
- [6] STEM 教育的全球发展 - 光明日报 - 光明网 [EB/OL]. (2024-01-18)[2026-01-21]. https://epaper.gmw.cn/gmrb/html/2024-01/18/nw.D110000gmrb_20240118_1-14.htm
- [7] 视野 | 全球 STEM 教育变革主要趋势 [EB/OL]. (2025-05-22)[2026-01-21]. <https://jyxy.sdwz.edu.cn/2025/0522/c2147a76627/pagem.htm>
- [8] 多位学者最新国际研究, 带你看懂中小学 STEM 教育趋势 [EB/OL]. (2025-06-30)[2026-01-21]. https://m.thepaper.cn/baijiahao_31071908
- [9] 国务院关于印发全民科学素质行动规划纲要（2021—2035 年）的通知 [J]. 中华人民共和国国务院公报, 2021, (19): 12-20.
- [10] 余胜泉, 胡翔. STEM 教育理念与跨学科整合模式 [J]. 开放教育研究, 2015, 21(04): 13-22. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.04.002.
- [11] 倪王婧, 赵媛. 贯穿课程内容的“地理工具与地理实践”——《义务教育地理课程标准（2022 年版）》解析 [J]. 地理教学, 2023, (03): 10-14.
- [12] 沈燕泓, 陆蓓蓓. 以表现性评价促进学生能力发展——项目化学习的评价设计与实施 [J]. 现代教学, 2022, (23): 25-27.
- [13] 陈昕乐, 张娟娟. 关于皮亚杰发生认识论动态视角的综述 [J]. 教育现代化, 2016, 3(38): 226-227. DOI: 10.16541/j.cnki.2095-8420.2016.38.107.
- [14] 教育部等 11 部门关于推进中小学生研学旅行的意见 [J]. 中华人民共和国教育部公报, 2017, (04): 42-45.
- [15] 赵瑞芳. 继承与发展——读《云南对外交通史》[J]. 思想战线, 1998, (12): 58.