

分类号：
学号：20232101013

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



面向计算思维培养的初中信息技术课程跨学科 教学设计与应用研究

学位申请人

车瑶

指导教师

赵福君 教授

实践导师

王路明

申请学位类别

专业硕士

专业名称

教育

研究领域

现代教育技术

所在学院

师范学院

中国·新疆·石河子

2026年5月

分类号：
学 号：20232101013

密 级：公开
单位代码：10759

石河子大学
硕 士 学 位 论 文



面向计算思维培养的初中信息技术课程跨学科
教学设计与应用研究

学 位 申 请 人	车瑶
指 导 教 师	赵福君 教授
实 践 导 师	王路明
申 请 学 位 类 别	专业硕士
专 业 名 称	教育
研 究 领 域	现代教育技术
所 在 学 院	师范学院

中国·新疆·石河子

2026年5月

**Interdisciplinary Instructional Design and Application Research for
Junior High School Information Technology Courses oriented to
Cultivating Computational Thinking**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Che Yao

(Modern educational technology)

Dissertation Supervisor: Prof. Zhao Fujun

May, 2026

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名： 车瑶

时间： 2026年5月20日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名： 车瑶

时间： 2026年5月20日

导师签名： 赵福君

时间： 2026年5月20日

摘要

随着《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》的颁布，计算思维作为信息科技学科核心素养的要素之一，其培育工作的重要性与紧迫性愈发突出，但当前教学中普遍存在计算思维落实缺位、教学方式单一及跨学科浅表化等问题，难以支撑学生高阶思维发展。为此，本研究通过调研厘清现实困境，构建并验证跨学科教学模型，为初中生计算思维培养提供理论依据与实践参考。

研究以 S 市某中学 7-9 年级 865 名学生及 10 名教师为对象，通过问卷调查与深度访谈开展现状研判。结果显示：初中生计算思维整体水平待提升、核心维度发展不均、跨学科学习认知存在短板，学生参与度与学习深度不足，同时教师跨学科认知与实施能力存在挑战，为模型构建提供了现实依据。在此基础上，研究基于建构主义、多元智能及“做中学”理论，借鉴大概念统领与 C-POTE 等模型，构建面向计算思维培养的跨学科教学模型。该模型遵循主题引领、真实情境创设、信息科技核心赋能及任务驱动能力迁移四大原则，形成“教学设计—教学实施”双层次架构：教学设计阶段采用 KUD 三维目标规范目标拆解，以任务链组织教学内容，配套资源环境与多元评价；教学实施阶段设计抽象关联、任务拆解、流程搭建、算法实践、成果展示、总结反思六步流程，贯穿计算思维抽象、分解、概括、算法、评估等实践环节。

为验证模型有效性，选取 S 市某中学七年级两个班级开展准实验研究，实验班采用该跨学科模型，对照班采用传统教学模式。通过计算思维态度量表、Bebras 测试等多种方式采集数据，结果表明实验班计算思维素养显著提升，后测总分及各维度得分均高于对照班，其中算法思维与问题解决能力提升最明显，Bebras 测试成绩从 65 分提升至 80 分，显著优于对照班的 69 分，且在多学科知识联结率、主动提问比例及作品质量等方面表现突出，学生访谈反馈该模型有效激发学习兴趣，推动从被动操作向主动逻辑设计转变。研究表明该模型能有效促进初中生计算思维发展，推动师生角色转型，并提出了针对性优化策略；针对样本量较小、研究周期较短等局限，未来将扩大研究范围、引入 AI 技术优化过程评价、构建教师跨学科支持体系，进一步深化模型在不同学段与学科融合场景的应用。

关键词：计算思维；跨学科教学；初中信息科技课程

Abstract

With the promulgation of the Compulsory Education Information Technology Curriculum Standards (2022 Edition), the cultivation of computational thinking, as one of the core literacies of the information technology discipline, has become increasingly important and urgent. However, current teaching generally faces problems such as the lack of implementation of computational thinking, single teaching methods, and superficial interdisciplinary integration, which can hardly support the development of students' higher-order thinking. Therefore, this study aims to clarify the practical dilemmas through investigation, construct and verify the interdisciplinary teaching mode, and provide theoretical basis and practical reference for the cultivation of junior high school students' computational thinking.

865 students and 10 teachers in grades 7-9 of a middle school in S city were selected as the research objects, and the current situation was studied and judged through questionnaire survey and in-depth interview. The results show that the overall level of junior high school students' computational thinking needs to be improved, the development of core dimensions is not balanced, and the ability of algorithm optimization and interdisciplinary application is particularly weak. Interdisciplinary learning presents the characteristics of short cognition, practice to be activated, and high willingness to expect. Students have high acceptance but low participation frequency and insufficient knowledge integration ability. At the same time, there are some problems such as uneven development of interdisciplinary activities, teachers' cognitive bias and insufficient implementation ability, which provide a realistic basis for the model construction. On this basis, based on the theory of constructivism, multiple intelligences and "learning by doing," this thesis constructs an interdisciplinary teaching mode for the cultivation of computational thinking by referring to the big concept command and C-POTE model. This model follows the four principles of theme guidance, real situation creation, information technology core empowerment and task-driven ability migration, and forms a two-level structure of 'teaching design-teaching implementation': in the teaching design stage, KUD three-dimensional target specification target disassembly, progressive task chain organization teaching content, supporting resource environment and multiple evaluation; in the teaching implementation stage, the six-step process of 'abstract association-task disassembly-process construction-algorithm practice-result display-summary reflection' is designed, which runs through the practical links of computational thinking abstraction, decomposition, generalization, algorithm and evaluation.

In order to verify the effectiveness of the model, two classes in grade 7 of a middle school in S city were selected to carry out quasi-experimental research. The experimental class adopted the interdisciplinary model, and the control class adopted the traditional task-driven model. Through the computational thinking

attitude scale, Bebras test and other methods, data were collected. It was confirmed that the computational thinking literacy of the experimental class was significantly improved, and the total score of the post-test and the scores of each dimension were higher than those of the control class, among which the improvement of algorithmic thinking and problem solving ability was the most obvious. The Bebras test score of the experimental class increased from 65 points to 80 points, which was significantly better than that of the control class (69 points). The experimental class also had outstanding performance in the multidisciplinary knowledge connection rate, the proportion of active questions and the quality of works. Student interviews showed that the model effectively stimulated learning interest and promoted the transformation from passive operation to active logic design. The research indicates that this interdisciplinary teaching mode can effectively promote the development of junior high school students' computational thinking and drive the transformation of teachers and students' roles, and puts forward targeted optimization strategies. In view of the limitations of small sample size and short research cycle, the research will expand the scope in the future, introduce AI technology to optimize process evaluation, construct teachers' interdisciplinary support system, and further deepen the application of the model in different learning stages and subject integration scenarios.

Key words: Computational thinking; Interdisciplinary teaching; Junior high school information technology curriculum

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
目录.....	IV
第1章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 新世纪人才培养的新要求.....	1
1.1.2 计算思维素养的落实缺位.....	1
1.1.3 跨学科教学是培养计算思维的应然要求.....	2
1.2 研究问题与意义.....	3
1.2.1 研究问题.....	3
1.2.2 研究意义.....	3
1.3 研究目的与内容.....	3
1.3.1 研究目的.....	3
1.3.2 研究内容.....	4
1.4 研究思路与方法.....	5
1.4.1 研究思路.....	5
1.4.2 研究方法.....	7
第2章 研究综述及理论基础.....	9
2.1 概念界定.....	9
2.1.1 计算思维.....	9
2.1.2 跨学科教学.....	11
2.1.3 面向计算思维的跨学科教学.....	12
2.2 研究综述.....	12
2.2.1 计算思维研究综述.....	13
2.2.2 跨学科研究综述.....	22
2.2.3 信息科技课程跨学科教学研究综述.....	25
2.2.4 研究述评.....	28
2.3 理论基础.....	29
2.3.1 建构主义学习理论.....	29
2.3.2 多元智能理论.....	30
2.3.3 杜威“做中学”理论.....	31
第3章 初中生计算思维与信息科技跨学科学习现状调查.....	32
3.1 调查方案设计.....	32
3.1.1 调查目的及内容.....	32
3.1.2 调查对象.....	32
3.2 调查方法与工具.....	32
3.2.1 调查方法的选取.....	32
3.2.2 调查工具的设计.....	32
3.2.3 调查问卷信效度分析.....	33

3.3	调查数据统计与分析	34
3.3.1	学生调查问卷数据统计与分析	34
3.3.2	教师访谈结果分析	40
3.4	调查结果总结	42
3.4.1	初中生计算思维整体水平待提升，核心维度发展不均衡	42
3.4.2	跨学科学习认知有短板，与计算思维浅层关联	43
3.4.3	学生主体参与度与目标清晰度有待提高，学习深度不足	43
3.4.4	教师跨学科教学认知存在偏差，实施能力面临多重挑战	43
第4章	面向计算思维培养的跨学科教学模型构建	44
4.1	构建依据	44
4.1.1	现状调查对模型构建的启示	44
4.1.2	现有跨学科教学模型的实践参考	45
4.1.3	计算思维与跨学科教学的契合性	48
4.2	构建原则	49
4.2.1	问题引领原则	49
4.2.2	真实情景创设原则	50
4.2.3	信息技术核心赋能原则	50
4.2.4	任务驱动的能力迁移原则	50
4.3	教学模型整体构建	51
4.3.1	理论框架	51
4.3.2	实践模型	59
4.3.3	模型阐释	60
第5章	面向计算思维培养的跨学科教学实践及效果分析	63
5.1	教学实施前期准备	63
5.1.1	确定教学对象	63
5.1.2	选定教学测量工具	63
5.2	教学案例设计	67
5.2.1	整体设计说明	67
5.2.2	教学案例一：《智慧出行：红绿灯算法实践》	68
5.2.3	教学案例二：《名画趣解：算法探究实践》	76
5.2.4	教学案例三：《画作数据：算法场景解析》	83
5.3	面向计算思维培养的跨学科教学效果分析	91
5.3.1	实验班前后测对比分析	91
5.3.2	对照班前后测对比分析	93
5.3.3	实验班与对照班对比分析	94
5.3.4	过程分析	99
5.3.5	访谈分析	103
5.3.6	教学效果总结	106
第6章	研究结论与展望	108
6.1	研究结论	108
6.1.1	面向计算思维培养的跨学科教学模型初步验证有效	108
6.1.2	核心教学案例推动师生行为向跨学科探究转型	108
6.2	面向计算思维培养的跨学科教学优化策略与提升路径	109

6.2.1 课程内容维度的强逻辑设计	109
6.2.2 思维机制维度的情境引导与任务拆解	110
6.2.3 学生认知维度的角色与策略转变	110
6.2.4 教师行为维度的诊断与精准帮扶	111
6.2.5 评价体系维度的过程导向	111
6.3 研究不足	112
6.3.1 样本选取与研究周期存在局限	112
6.3.2 计算思维过程评价的精细化程度不足	112
6.3.3 教师跨学科教学能力的配套支持体系尚未建立	112
6.4 研究展望	112
6.4.1 扩大研究范围，完善教学模型的验证体系	112
6.4.2 优化评价方式，推动计算思维的过程化评价	113
6.4.3 立足教师发展，搭建跨学科教学的教研支撑体系	113
6.4.4 融合新兴技术，打造更具实效的跨学科学习场景	113
参考文献	114
附录	119
附录 A 初中生计算思维与跨学科学习现状调查问卷	119
附录 B 初中信息科技跨学科教学与计算思维培养教师访谈提纲	123
附录 C 计算思维量表	124
附录 D Bebras 国际计算思维挑战赛试题（前测）	127
附录 E Bebras 国际计算思维挑战赛试题（后测）	132
附录 F 学生访谈提纲	138
附录 G 部分课时学习任务单	139
附录 H 学生作品评价表	141
致谢	142
作者简介	143

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 新世纪人才培养的新要求

21世纪是大数据的时代，物联网、云平台、教育机器人等科技的发展，推进了人类社会的进步。为了适应当今时代的发展，教育的主要任务不再是基本的读写算能力，而是创设问题情境、解决真实问题的能力。“新质生产力”这一关键词的迅速“走红”，愈发使我们深刻认识到，培养学科核心素养是21世纪教育人才培养的明晰方向。新质生产力的核心驱动力是科技创新，这就要求我们培养的人才既要掌握扎实的专业知识，又要具备活跃的创新思维 and 实践能力。为了应对人才培养目标的转变，各个国家相继出台并落实了多种措施。美国、芬兰、加拿大明确了数字时代公民需要具备的核心素养^①。长期以来，我国义务教育阶段并未针对信息科技学科制定系统化的国家层面课程规范，同时也缺乏独立的课程建制安排，使得这一学科在基础教育课程结构中的定位模糊、制度支撑不足。在教学过程中，往往过于注重技能的传授，却轻视了素养的培养，对学科核心知识以及素养体系也缺乏准确的把握与认知。因此，我国立足于本国的国情，在新一轮的课程改革中明确了各个学科需要培养的核心素养^②。《义务教育课程方案（2022年版）》明确要求，各学科需结合自身特点，提炼并明确本学科重点培育的核心素养，从根源上界定教育人才培养的核心方向与核心目标。教育的终极使命，在于培育出德智体美劳全面发展的合格公民，这是贯穿教育全过程的核心导向。面对21世纪教育发展的新形势、新需求，学科核心素养的提出与落地，恰好为教育人才培养方向、培养路径提供了清晰、具体的指引，精准回应了新时代教育的核心诉求。

1.1.2 计算思维素养的落实缺位

计算思维作为一种重要的问题解决思维，在当今信息社会中的价值日益凸显。它不仅是高素质数字化人才应当具备的核心能力，也是个体适应社会快速发展的重要基础。

① 常咏梅,张雅雅.基于STEM教育理念的教学活动设计与实证研究[J].电化教育研究,2018,39(10): 97-103.

② 马志响.核心素养导向的跨学科主题学习策略构建和实施路径研究[J].创新人才教育,2025, (02): 59-63.

《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》紧扣这一现实需求，已将计算思维纳入信息科技课程核心素养的核心范畴，并明确界定：计算思维是个体依托信息科技学科的知识与方法，在解决各类实际问题的过程中，开展的抽象提炼、问题分解、模型构建、算法设计等一系列系统性思维活动，是衔接理论与实践、实现知识转化的重要思维方式^①。这一界定也清晰表明了计算思维在信息科技领域乃至整个社会发展中的核心地位。但在当今数字时代的大背景下，学生计算思维的培养仍面临不少现实困境，整体发展相对滞后，尽管国家发布的课程标准已明确确立计算思维的重要地位，可实际课堂教学中，受传统教学观念与现实教学资源条件的限制，一线教师很难把计算思维的系统化培养真正落实下去，现有研究指出，目前计算思维评价混淆编程能力与计算思维能力，而且缺少表明评价结论的高质量过程性证据^②。再加之教学方式单一、教学内容更新不及时、地区之间差异较大以及过度重视应试成绩等多种因素，使得计算思维的培养缺少了足够的实施空间与相应的系统推动力。在数字时代里，计算思维素养的培养不单单是教育的任务，更是符合社会发展要求的必然选择，唯有培育出具备计算思维素养的新一代人才，我国才能在日新月异的数字社会中保持核心竞争力，为社会长期稳定与可持续发展提供坚实支撑。

1.1.3 跨学科教学是培养计算思维的应然要求

社会不断进步，科技也在不断发展。现实生活中的问题也变得愈发复杂。传统的分科的教学模型面临着严峻的挑战，对于生活中复杂的问题，仅仅依靠单一的学科知识体系，难以应对当下的复杂问题情境。为此，义务教育课程方案与信息科技课程标准均将跨学科作为重要导向，以此来适应新时代对于人才培养的要求。跨学科能改变分科孤立问题，促进学科知识体系互通，培养学生问题分析、算法思维等能力，提高计算思维水平^③。但当前跨学科实践仍存在短板，具体而言，部分跨学科实践存在明显的实施偏差，例如部分教学中存在学科内容简单拼接、缺乏有机融合的问题，将不同学科的知识点进行机械堆砌，未能实现真正意义上的内容融合；部分教学活动过度追求趣味性，导致学习过程流于表面、趋向娱乐化，忽视了知识传递与能力培养的核心目标^④。从核心素养培育的视角来看，跨学科教学是推动信息科技学科核心素养落地的关键路径。它以真实问题为驱动，让学生在融合多学科知识的探究活动中，逐步形成抽象分解、算法构建、批判评估等计算思维核心能力，将碎片化知识内化为可迁移的综合素养。这种教学模型

① 中华人民共和国教育部.义务教育信息科技课程标准（2022年版）[S].北京:北京师范大学出版,2022.

② 李琪,姜强,梁宇,等.面向过程的计算思维评价研究：基于证据的视角[J].电化教育研究, 2022, 43(11): 100-107.

③ 中华人民共和国教育部.义务教育课程方案（2022年版）[S].北京:北京师范大学出版,2022:4.

④ 李锋,兰希馨,李正福,等.单元视角下的信息科技跨学科主题学习设计与实践[J].中国电化教育,2023 (3): 90-95.

不仅能有效弥补分科教学的局限，更能在实践中激发学生的创新意识与协作精神，是培养适应未来发展的复合型人才的必然选择，也是提升学生计算思维水平的应然路径。

1.2 研究问题与意义

1.2.1 研究问题

基于新世纪人才培养的时代要求、初中信息科技教学中计算思维素养落实缺位的现实困境，以及跨学科教学对培育计算思维的价值诉求，本研究立足初中信息科技课堂教学实际，提出以下研究问题：

- (1) 目前初中信息科技课程跨学科教学开展情况如何？
- (2) 如何构建初中信息科技跨学科教学模型？
- (3) 将构建的跨学科教学模型应用到实践教学中效果如何？

1.2.2 研究意义

新课标着重强调对学生计算思维的培养，然而目前仍有相当一部分学校和教师未能切实落实这一要求。跨学科教学作为国家大力提倡的教学模型，对于培养学生计算思维具有显著成效，但现实中众多教师仍局限于教授学生基本的操作技能等表层知识。加之信息科技学科长期处于边缘地位，常常得不到新理念的充分贯彻。既往研究中，培养计算思维的主要方式是编程教学，与跨学科教学结合的探索甚少。

基于此，本研究致力于构建跨学科教学模型以培养学生计算思维，使学生学会综合运用知识，进一步提升情境创设、问题解决及跨学科知识应用的能力。研究严格依据课程标准要求，结合学生实际学习情况，围绕具体问题设计针对性学习任务。在任务驱动下，学生主动整合多学科知识并运用于实际问题解决，同时借助反思环节优化问题解决策略，实现学习方法的迁移应用。这种以计算思维培养为核心的跨学科教学活动，将学生置入真实学习情境，促使其灵活运用所学知识解决各类难题，极大提升学习参与热情。研究成果亦可为一线信息科技教师依据课程标准开展跨学科教学提供可行的实践参考。

1.3 研究目的与内容

1.3.1 研究目的

本研究在借鉴计算思维培养相关过程模型及核心理念的基础上,通过现状调研揭示现实问题,参考现有成熟的跨学科教学模型,结合初中信息科技教学的实际需求与学生认知特点,围绕计算思维的培养目标,系统梳理教学环节、明确实施路径,最终构建出一套针对性强、可落地、能有效支撑计算思维发展的跨学科教学活动框架,为后续教学实践提供清晰的指引。在具体教学活动过程中不断对该框架的每个阶段进行调整,使其更贴合学生的认知发展和计算思维能力的培养。并以此为中学阶段跨学科教学的有序实施提供理论层面的支撑与实践层面的参考,同时也为一线教师开展教学设计、推进跨学科教学活动,提供全新的思路与方法。

1.3.2 研究内容

基于上述研究目标,本论文的研究内容如下:

1.理论研究

在梳理相关文献的基础上,理清计算思维与跨学科教学的核心概念,总结当前的研究现状与计算思维效果评价方式,并分析两者之间的内在契合点。

2.面向计算思维的初中信息科技跨学科教学模型构建与教学设计

一是构建面向计算思维培养的跨学科教学模型,本研究立足现状调研揭示的教学现实问题,以相关的理论基础与教学设计原则为依托,围绕着初中信息科技课程的核心知识点,探究以信息科技学科为核心的跨学科教学路径,将计算思维贯穿到教学的全过程当中,结合跨学科教学的内在逻辑和实践方面的需求,搭建起面向计算思维培养的跨学科教学模型,为之后的教学实践提供相应的框架和思路上的指引。

二是开展跨学科教学体系的设计与实践,基于已构建完成的教学模型,结合课标,设计了覆盖程序基础、算法应用等关键模块的跨学科教学内容。为更清晰地呈现教学逻辑与实践路径,选取了三节课程作为教学设计案例展开具体阐述,分别是《智慧出行:红绿灯算法实践》《名画趣解:算法探究实践》《画作数据:算法场景解析》,为常态化的跨学科教学提供更多实践层面的参考。

3.面向计算思维的初中信息科技跨学科教学实践研究与效果分析

本研究对计算思维水平主要从计算思维能力、计算思维核心实践两个方面测量。从过程性与总结性两个方面进行分析。在过程性评价中,笔者将学生表现记录在课堂观察本上,同时对学生小组的分工及小组呈现的作品进行评价。在总结性评价方面,在实践开始前,通过将计算思维量表以及国际 Bebras 挑战赛试题对两个班的学生计算思维的前测(表 1-1)。教学实施后,对学生再进行计算思维水平的后测,同时让学生填写作品评价表,以此来验证跨学科教学对学生的计算思维有无产生正向影响。

表 1-1 评价内容

	评价内容	评价工具
前测	计算思维能力	计算思维量表（前测）
	计算思维实践	Bebras 国际计算思维挑战赛试题
过程性测量	课堂行为	学习任务单、课堂评价表
	作品呈现	作品评价表
	计算思维能力	计算思维量表（后测）
后测	计算思维实践	Bebras 国际计算思维挑战赛试题
	学生访谈	访谈提纲

1.4 研究思路与方法

1.4.1 研究思路

为达到研究目标，本研究将从研究准备、理论研究、教学设计、教学实践及数据分析、研究总结等五个阶段展开，验证本研究的所建构的面向计算思维的跨学科教学设计的效果。技术路线图如下图 1-1 所示。

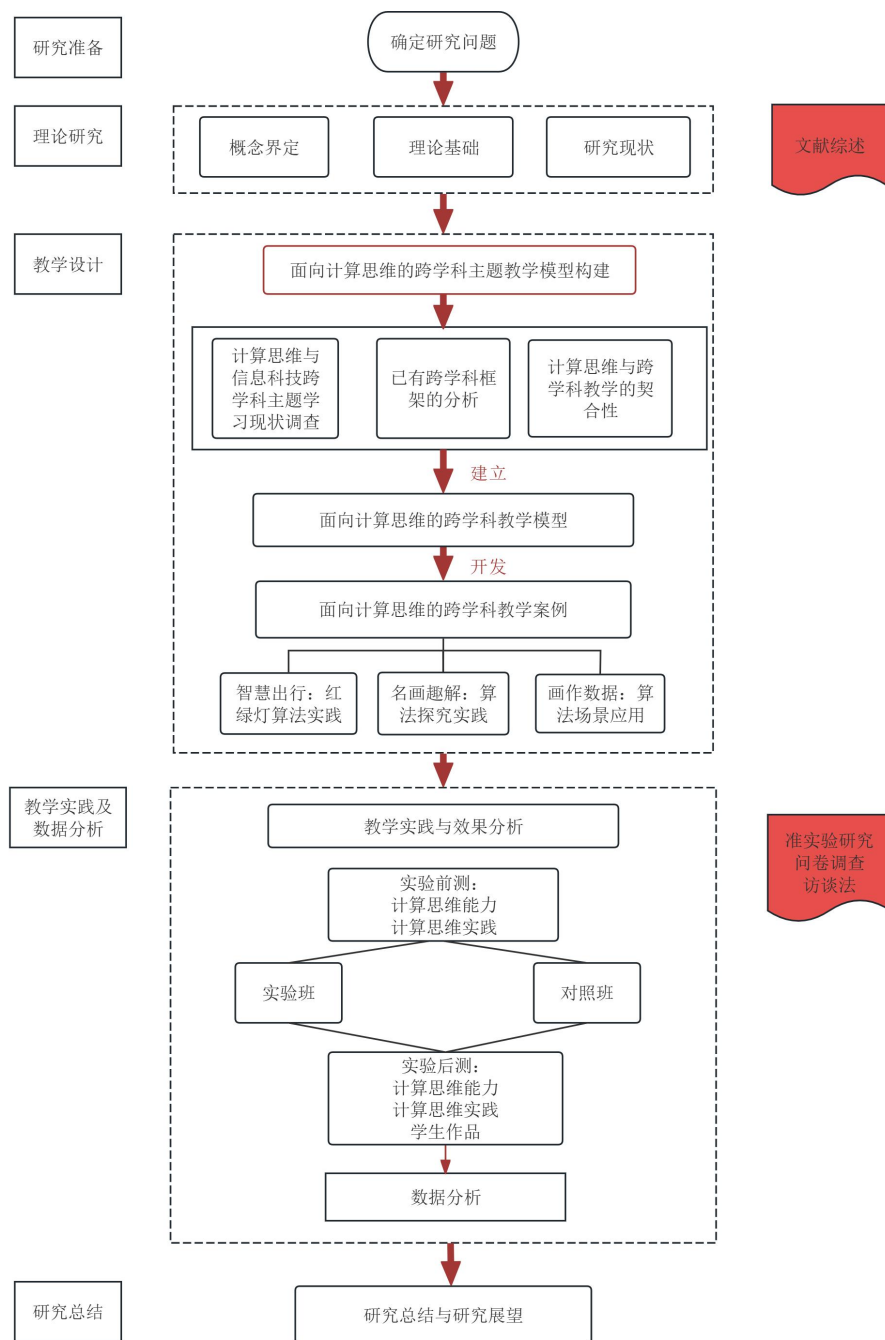


图 1-1 研究技术路线图

(1) 研究准备阶段：系统搜集与整理相关文献，对当前计算思维培育与跨学科教学领域的研究成果进行全面梳理，归纳已有成果的优势与局限，并结合新时代人才培养需求及新版课程标准的导向，明确本研究需要回应与解决的关键问题。

(2) 理论研究阶段：本研究采用文献研究法，明确界定了研究过程中涉及的各类关键概念，同时重点梳理并分析了计算思维的概念内涵、评价方式等，以及跨学科教学设计的实施路径与对应策略，为后续跨学科教学的设计与实践奠定了坚实的理论基础。与此同时，通过系统梳理国内外相关研究现状，全面总结现有研究的核心成果与存在的