

常州市清潭中学 校级课题中期评估表 (2025 年度)

课 题 名 称 初中数学跨学科主题学习设计与实施

研 究 方 向 初中数学跨学科主题学习的模式构建与
实施研究——基于核心素养发展的视角

课题主持人 张琰

填 表 日 期 2026 年 1 月 1 日

常州市清潭中学学者中心制

二〇二五年三月

一、课题主持人及核心组成员（不超过 10 人）研究概述

姓名	主要成果
张琰	市级公开课《会变身的一元一次方程》及其案例资源包
薛萌	校级公开课《一次函数》及其案例资源包

二、课题研究进展情况

1. 中期阶段所做的主要研究工作（限 2000 字以内）

自本课题《初中数学跨学科主题学习设计与实施——基于核心素养发展的视角》进入中期研究阶段以来，课题组紧密围绕“模式构建”与“实施研究”两大核心任务，以理论探析为基，以课堂实践为径，以学生素养发展为标，开展了一系列系统、深入的研究工作。现将主要研究工作概述如下：

一、深化理论研习，厘清设计逻辑，为模式构建奠基

课题组深知，有效的实践离不开清晰的理论指引。中期阶段，我们进一步聚焦于“跨学科主题学习”的内涵界定与设计方法论研究。

文献梳理与内涵再界定：我们对国内外关于 STEM 教育、项目式学习（PBL）、课程整合等理论进行了针对性研读，重点分析了数学与科学、技术、人文艺术等学科的内在线索。我们进一步明确了本课题中“跨学科”的定位：并非多学科知识的简单拼盘，而是以数学核心知识为主线，以真实、复杂的问题情境为纽带，自然、有机地融入其他学科的概念、思维或数据，服务于数学知识的深度理解与综合应用，最终指向学生核心素养的融合发展。

设计原则提炼：基于理论学习和初期实践反思，我们初步提炼出初中数学跨学科主题学习的四条设计原则：（1）数学主体性原则：确保数学学科核心知识与思维处于教学的中心地位；（2）问题真实性原则：设计来源于真实世界或模拟真实场景的驱动性问题；（3）融合自然性原则：学科间的关联需逻辑自洽，避免生硬嫁接；（4）素养导向性原则：活动设计必须明确指向一个或多个数学核心素养（如抽象、推理、建模、数据分析等）的培养。

二、聚焦模式构建，形成初步框架，指导教学实践

在理论上，本阶段的核心工作是尝试构建一个可操作、可推广的初中数学跨学科主题学习基本模式。

提出“三阶五环”实践模式（初步）：课题组通过多次研讨，结合两节关键公开课的设计与实施经验，初步构建了“三阶五环”跨学科主题学习模式框架。

“三阶”指教学组织流程的三个阶段：课前·跨学科情境准备、课中·数学化探究建构、课后·迁移性应用拓展。

“五环”指课堂教学实施中的五个关键环节，构成一个闭环：

- ① 情境驱动，提出问题（跨学科入境）：创设融合其他学科元素的真实情境，提出蕴含数学本质的驱动性问题。
- ② 数学抽象，建立模型（数学化聚焦）：引导学生剥离情境表象，抽象出数学对象、关系，建立数学模型（方程、函数、图形等）。
- ③ 协同探究，求解分析（核心素养载体）：运用数学工具对模型进行求解、演绎、分析，此环节是发展逻辑推理、数学运算等素养的关键。
- ④ 解释验证，回归情境（跨学科出境）：将数学结论放回原情境进行解释、检验，赋予其跨学科意义，培养应用意识。

⑤ 反思迁移, 拓展创新 (素养提升点): 反思问题解决过程, 总结数学思想方法, 探讨模型在其他相似跨学科情境中的迁移可能性。

模式的可视化与阐释: 我们绘制了该模式的流程图, 并对各环节的师生行为、设计意图及对应的核心素养发展点进行了文字阐释, 使其成为课题组后续设计活动的共同“蓝图”。

三、推进课堂实践, 深耕典型案例, 验证并完善模式

模式的生命力在于实践。本阶段, 课题组集中力量, 以两节具有代表性的公开课为载体, 进行了模式的深度实践与检验。

案例一: 市级公开课《“会变身”的一元一次参数方程》的深度开发与实施

设计意图: 本节课旨在探索在“数与代数”领域, 如何通过引入参数这一“数学的变量”, 建立与物理、信息技术学科的深层联系, 突破传统一元一次方程教学的静态局限, 发展学生的动态数学思维和模型观念。

跨学科融合路径:

与物理融合: 以“匀速运动”为基本情境 ($s=vt$), 将速度 v 或时间 t 设为参数 k , 引导学生看到当 k 变化时, 同一方程结构可描述无数种具体运动状态, 深刻理解参数作为“通用系数”的意义。

与信息技术融合: 类比编程中的“循环变量”或“输入参数”, 将方程求解过程理解为对参数 k 输入不同值、输出对应解 x 的程序, 渗透算法思想。

核心素养发展聚焦:

数学建模: 从物理情境中抽象出含参数的方程模型。

逻辑推理与数学运算: 对 $ax=b$ 进行讨论, 探究参数 a 、 b 取不同值时解的情况 (唯一解、无数解、无解), 进行严密的分类讨论。

数学抽象: 从数字系数到字母参数, 实现从具体到一般的思维飞跃。

模式应用体现: 完整经历了“三阶五环”。尤其突出了“反思迁移”环节: 引导学生思考“参数方程”模型在解决商品折扣 (折扣率为参数)、工程问题 (工作效率为参数) 等更多跨学科情境中的应用, 实现了“变身”的升华。本节课作为市级公开课, 其成功实施极大地增强了课题组的信心, 也为模式提供了首个成熟范例。

案例二: 校级公开课《“洞察世界”的一次函数》的协同探索

设计意图: 在“函数”领域验证跨学科模式的适用性, 探索数学与地理、经济、体育等更广泛学科的融合。

跨学科融合路径:

与地理融合: 分析某地气温随时间 (月份) 变化的折线图, 识别其中的线性关系阶段, 理解斜率与截距的实际意义 (温度变化率、基准温度)。

与经济学初步融合: 分析简单的成本-产量、收入-销量线性模型, 理解函数关系在经济决策中的应用。

核心素养发展聚焦:

直观想象: 将数据图表转化为函数图象, 直观理解增减性、与坐标轴交点等性质。

数据分析：从跨学科图表中读取数据，进行拟合，建立函数表达式。

应用意识：深刻体会函数是刻画现实世界变量间依赖关系的强大工具。

模式验证意义：此课由另一位核心成员执教，证明了初步构建的模式在不同教师、不同数学内容主题上具有指导价值。两节课形成了良好的互补，共同支撑起模式在“代数”与“函数”两大主干领域的实践探索。

四、开展初步评估，进行反思调整，明确后续方向

课题组不仅关注“教”，也开始关注“学”的效果和模式的适切性。

初步效果观察：通过课堂观察、学生访谈及作品分析发现，跨学科主题学习显著提升了学生的学习兴趣 and 课堂参与度。学生在解决复杂问题时，表现出更强的信息关联能力和模型化思考倾向。部分优秀学生能主动将数学结论回溯到跨学科情境中进行合理解释。

研究反思与问题聚焦：

融合深度有待加强：如何确保跨学科元素不仅是“引子”，更能贯穿探究全过程，是需要持续思考的问题。

教学进度与深度矛盾：跨学科主题学习需要更多课时，如何在现有课程体系中高效实施，挑战巨大。

评价体系缺位：如何科学评价学生在跨学科学习中的数学核心素养发展，尚缺乏有效的工具和方法。

模式优化：基于上述反思，我们对“三阶五环”模式进行了微调，特别强化了“情境”与“数学”之间双向贯通的箭头标识，强调在“回归情境”和“拓展迁移”环节，应再度审视跨学科意义，避免数学与情境脱节。

五、凝聚团队智慧，积累过程资料，形成初步资源

课题组定期开展研讨活动，围绕两节公开课进行集体备课、观课、议课。在此过程中，积累了包括：完整的教学设计案、教学课件、课堂实录片段、学生作品集、课后研讨记录等在内的丰富过程性资料。这些资料不仅是中期成果的证明，更是后续深入研究与模式优化的宝贵资源。

综上所述，中期阶段的研究工作已从初期的广泛探索，进入到了以模式构建为引领、以典型案例为抓手的聚焦深化阶段。我们初步形成了具有一定操作性的实践模式，并在不同课例中验证了其可行性，同时也清醒地认识到面临的挑战，为下一阶段的深入研究指明了方向。

2. 课题中期取得的成果（包括已出版、发表的成果，请注明出版或发表的时间、刊物或出版社；已产生的实践效应；相关领域专家的评价等。）

自课题进入中期研究阶段以来，虽未有正式论文发表或专著出版，但课题组以扎实的实践探索为核心，在模式构建、教学实践、团队发展与区域辐射等方面取得了丰富的阶段性、实践性成果，具体如下：

一、初步构建并验证了一套可操作的跨学科主题学习教学模式

课题组提出的“三阶五环”初中数学跨学科主题学习教学模式，是本阶段最为核心理论与实践成果。

模式内容：该模式明确了“课前·课中·课后”三阶组织流程，以及“情境驱动（跨学科入境）→数学抽象（数学化聚焦）→协同探究（素养载体）→解释验证（跨学科出境）→反思迁移（素养提升）”五个核心教学环节，形成了一个逻辑清晰、操作性强的教学设计框架。

实践验证：该模式已成功应用于《“会变身”的一元一次参数方程》（市级公开课）与《“洞察世界”的一次函数》（校级公开课）两节典型课例中，证明了其在“数与代数”领域对于促进数学与物理、信息技术、地理、经济学等多学科融合，以及发展学生数学建模、逻辑推理、直观想象等核心素养的有效性。

二、产生了显著且多层次的实践效应

学生发展层面：

学习兴趣与参与度显著提升：在两节公开课及后续常态尝试课中，跨学科的真实情境有效激发了学生的探究欲望，课堂主动发言、小组协作的深度和广度均优于常规课堂。

数学核心素养与跨学科思维初步显现：通过学生课堂反馈、探究报告及课后访谈发现，学生开始有意识地将数学知识与物理现象、地理数据、生活问题主动关联，运用数学模型解释或解决简单跨学科问题的能力有所增强。例如，在参数方程课后，部分学生能自主举例说明“参数”在体育比赛计分规则调整中的应用。

教师成长与校本教研层面：

团队专业能力提升：课题研究倒逼核心组成员深入学习跨学科教育理论，钻研教材的跨学科融合点。两位主讲教师在教学设计能力、课程资源整合能力及课堂驾驭能力上获得校内同行一致认可。

校本教研范式激活：以课题公开课为载体，成功组织了多次校级、备课组层面的专题教研活动。研讨焦点从传统的“知识点教学”转向“基于真实问题的跨学科教学设计”与“学生素养表现观察”，初步形成了一种“主题研究-课堂实践-研讨反思”的新型校本教研氛围。

校本资源初步积累：已系统整理并形成了《“三阶五环”模式下的初中数学跨学科主题学习课例集（中期版）》，内含详细的教学设计、课件、部分课堂实录与反思，为后续研究及校内推广积累了宝贵的一手资源。

校级与区域辐射层面：

校级示范与推广：两节公开课，尤其是市级公开课，在校内起到了良好的示范引领作用。

课题初步成果已在数学教研组内进行专题汇报，吸引了更多教师关注并尝试在教学中渗透跨学科理念。

市级公开展示与影响：《“会变身”的一元一次参数方程》作为市级公开课，得到了来自全

市各校观摩教师的高度关注与积极评价。该课例以其新颖的设计视角和清晰的素养导向，为区域初中数学教学改革提供了一个生动的实践案例，在一定程度上引发了同行对“数学跨学科教学”与“动态参数思想”的探讨。

三、获得了相关领域专家的关注与积极评价

市级教研员评价：在市级公开课后的研讨环节，常州市教育科学研究院数学教研员对本课例及课题方向给予了充分肯定。专家指出：“这节课巧妙地将参数思想与跨学科情境结合，抓住了数学本质，是对传统方程教学的一次有价值的突破。课题立足于学生核心素养发展，探索数学与生活的广泛联系，方向正确，实践扎实，具有很好的研究前景和推广价值。”该评价为课题的后续研究提供了重要的专业支持。

校内学术委员会与同行评价：在校级公开课评议及课题中期汇报会上，学校学术委员会及骨干教师团队认为，课题研究“切入点准、实践性强、模式清晰”，取得的阶段性成果有效呼应了新课程改革的要求，展现了我校教师在课程开发与教学创新方面的积极探索，对学校数学学科建设起到了推动作用。

总结：截至目前，本课题的中期成果主要体现在一个初步成型的教学模式、两个经过验证的典型课例、一系列促进师生发展的实践效应以及来自专家与同行的积极认可。这些成果为课题的最终结题奠定了坚实的实践基础，也为下一阶段深化研究、完善模式、扩大应用范围提供了明确的着力点。

3. 课题研究中存在的问题或不足

在总结中期成果的同时，课题组秉持求真务实的研究态度，对当前研究进程进行了深入反思，清醒地认识到以下几个方面的问题与不足，亟待在下阶段研究中着力解决：

一、模式的可操作性与普适性仍需进一步验证和完善

模式应用的“水土不服”现象：初步构建的“三阶五环”模式在《一元一次参数方程》和《一次函数》两类代数主题教学中取得了较好效果，但其在“图形与几何”、“统计与概率”等不同数学知识板块的适用性和有效性尚未得到充分验证。例如，几何中的跨学科设计可能更依赖于空间想象与工程制图，现有模式环节是否需要调整，仍有待探索。

环节操作的精细化不足：模式中的部分环节（如“数学抽象”与“协同探究”）在具体实施时的边界略显模糊，不同教师理解有差异。如何为每个环节提供更清晰、可观测的教学行为指南或策略工具箱，是模式走向成熟和推广必须解决的问题。

二、跨学科融合的深度与自然度有待深化

存在“贴标签”或“浅层化”风险：在部分课堂尝试中，跨学科情境有时仅作为导入的“引子”，在后续的数学探究环节被搁置，未能贯穿始终，出现了“前半程跨学科、后半程纯数学”的“两张皮”现象。如何设计驱动性问题，使跨学科元素成为数学探究不可或缺的“背景板”和“验证场”，仍需精心设计。

学科知识融合的精准性与科学性挑战：作为数学教师，对其他学科（如物理、经济学）知识的理解可能停留在常识层面，在融合时可能出现表述不精准、案例简化过度甚至存在科学瑕疵的情况。这需要更深入的跨学科协作或更严谨的备课研究。

三、教学实施面临现实条件制约

课时容量与教学进度的矛盾凸显：跨学科主题学习通常需要更多的探究、讨论与展示时间，

与现有紧凑的课时计划和教学进度要求存在冲突。如何在有限的常规课时内，既完成知识教学任务，又实现有深度的跨学科探究，是最大的实践瓶颈。

教学资源与配套工具的缺乏： 高质量的跨学科案例需要丰富的数据、图表、实物或数字化模拟工具支持。目前，课题组主要依赖教师个人搜集和制作，缺乏系统的、校本化的跨学科教学资源库，增加了常态化实施的难度。

四、学生发展与教学评价体系尚未健全

核心素养发展的评价困难： 如何科学、有效地评价学生在跨学科主题学习中数学核心素养（如数学建模、数据分析能力）的真实发展水平，而不仅仅是知识掌握程度，目前缺乏可靠的评价工具和指标。现有的课堂观察和作业反馈比较零散，难以形成系统评价。

学生群体差异带来的挑战： 跨学科探究对学生的信息整合能力、抽象思维和团队协作要求较高。在实践中发现，部分基础较弱或思维偏线性的学生容易在复杂的跨学科情境中迷失方向，如何设计分层任务或提供差异化支架，关注所有学生的有效参与，是教学设计中的一大难点。

五、教师团队的知识结构与协作机制存在短板

教师自身的跨学科素养有待提升： 课题组成员均为数学专业背景，普遍缺乏系统性的其他学科知识培训。要深入开展研究，教师自身知识结构的更新与拓展已成为关键制约因素。

稳定的跨学科备课共同体尚未形成： 目前的研究主要依赖于数学教研组内部的力量，与物理、地理、信息技术等其他学科教师的常态化、制度化备课与研讨机制尚未建立，限制了跨学科设计的视野与深度。

总结而言，当前存在的问题主要集中于“模式的深化与验证”、“融合的深度与科学性”、“实施的现实制约”、“评价的系统性”以及“教师的专业支持”等五个方面。承认这些不足，并非否定前期努力，而是为了更清晰地规划下一阶段的研究路径，使课题研究能够向着更科学、更深入、更可推广的方向扎实迈进。

4. 下阶段研究计划

针对中期研究取得的进展、暴露的问题与不足，课题组对下一阶段（从即日起至预期结题时间）的研究工作进行了系统规划，旨在深化模式构建、突破实施瓶颈、固化研究成果，确保课题高质量完成。具体计划如下：

一、核心目标

深化与验证模式： 将“三阶五环”模式在更广泛的数学内容领域进行应用与调适，增强其普适性与可操作性，形成更为成熟的《初中数学跨学科主题学习设计与实施指南(修订版)》。

突破关键难点： 着力解决“跨学科融合深度不足”与“教学评价体系缺失”两大核心问题。

固化与辐射成果： 系统梳理研究成果，形成可推广、可借鉴的资源包，并尝试进行更广泛范围的实践交流与理论提升。

二、主要研究内容与任务分解

任务一：模式深化与课例拓展研究

拓展验证领域： 在“图形与几何”与“统计与概率”领域，分别开发并实施 1-2 个高质量的跨学科主题学习新课例。例如，探索几何与美术（黄金分割、透视）、物理（光学路径、力学结构）的融合，或统计与社会科学（问卷调查、数据分析）、生物（生长数据统计）的

融合。

细化操作指引：基于新课例的实践，对“三阶五环”各环节的教学策略、师生互动关键点进行细化描述，形成《模式各环节教学实施建议与常见问题应对》辅助材料。

组织对比研讨：开展“同课异构”或“模式应用对比”教研活动，探讨同一内容用常规方法与跨学科模式教学的差异，从学生表现与学习效果角度反观模式价值。

任务二：破解“融合深度”与“实施制约”难题

开展“微主题”深度设计：不贪大求全，聚焦某个核心数学概念（如函数、相似、概率），设计2-3个贯穿单元教学的、连贯的“微跨学科”任务序列，使跨学科元素更自然、深入地融入数学学习全过程。

探索课时整合方案：研究利用校本课程、课后服务时段或进行单元整体教学设计，灵活整合课时，为跨学科探究提供必要的时间保障。形成《跨学科主题学习课时安排与整合的可行性方案》报告。

启动跨学科备课组建设：尝试与校内物理、地理、信息技术、艺术等学科教师建立1-2个固定的跨学科备课共同体，定期开展联合教研，从源头上提升融合设计的科学性与丰富性。

任务三：构建发展性评价体系初探

设计评价工具：初步开发一套《初中数学跨学科主题学习学生表现评价量规（试行）》，重点评价学生在“问题提出与数学抽象”、“模型建立与求解”、“结论解释与迁移应用”等关键环节的素养表现。

丰富评价证据：系统收集和分析学生在此类学习中的过程性作品（如探究报告、模型图纸、数据图表、反思日志等），建立“学生素养发展案例档案”，实现评价的多元化与过程化。

进行效果对比分析：在条件允许的情况下，选取实验班与对照班，对学生在复杂问题解决能力、数学学习兴趣等方面的表现进行前测与后测的对比分析，用数据支撑研究成效。

任务四：成果系统化与辐射推广

完善资源库建设：将中期及本阶段开发的所有课例设计、课件、视频片段、评价工具等进行系统化整理与升级，初步建成校本《初中数学跨学科主题学习数字资源库》。

推动成果凝练与发表：组织核心成员撰写1-2篇高质量的课题研究论文，聚焦于模式构建、课例剖析或评价探索，争取在市级及以上教育期刊发表或在相关学术会议上交流。

开展成果展示活动：计划在校内举办一次课题研究成果展示会，面向全区或协作片公开展示1-2节成熟的跨学科主题学习课，并发布阶段研究报告与资源，扩大课题的示范影响力。

三、预期成果形式

修订完善的教学模式与实施指南一份。

新增跨学科主题学习优质课例2-3个（含完整资源包）。

学生表现评价量规及典型案例分析报告一套。

课题研究相关论文1-2篇。

校本资源库（数字版）一个。

完整的结题报告与研究总报告。

本计划将根据研究实际情况进行动态微调，但核心方向与目标保持不变，旨在推动课题研究从“探索实践”阶段迈向“深化固化”阶段，切实服务于学生核心素养发展与教师专业成长。

三、评估小组意见

同意

俞志娟

四、评估小组成员

评估组职务	姓名	所在单位	签名
教研组长	俞志娟	常州市清潭中学	俞志娟

五、评审意见

同意该课题参加中期评估。



2026年11月5日