

附件 2

巴中市哲学社会科学规划项目
结项申请书

立 项 编 号 BZ25ZC213

项 目 类 别 自筹课题

项 目 名 称 哲学视域下高中数学概念“过程教育”策略研究

项 目 负 责 人 何其孝

所 在 单 位 南江县第四中学

填 表 日 期 2025 年 9 月 28 日

巴中市社会科学界联合会 制
2025 年 3 月

声 明

本研究成果不存在知识产权争议；巴中市社会科学界联合会享有推广应用本成果的权力，但保留作者的署名权。特此声明。

成果是否涉及敏感问题或其他不宜公开出版的内容：是☐ 否☒

成果是否涉密： 是☐ 否☒

项目负责人（签字）

年 月 日

填 表 说 明

一、本表适用于巴中市社科年度规划项目、专项项目等结项申请。

二、认真如实填写表内栏目，凡选择性栏目请在选项上打“√”。课题申报信息无变更情况的可不填写《项目变更情况数据表》。

三、本《结项申请书》报送 2 份（A3 纸双面印制，中缝装订），并附最终成果打印稿（正文格式要求：主标题 2 号方正小标宋简体，其中一级标题 3 号方正黑体-GBK，二级标题 3 号方正楷体-GBK，三级标题 3 号方正仿宋-GBK 加粗，正文 3 号方正仿宋-GBK）。

四、所有结项材料须经所在单位审核并签署意见。县（区）申报者报送所在县（区）社科联审核后统一报送至市社科联，其他申报者可直接报送市社科联。

一、项目变更情况数据表

立项项目名称		哲学视域下高中数学概念“过程教育”策略研究									
结项成果名称		哲学视域下高中数学概念“过程教育”策略研究-以“解析几何”为例									
是否变更		A、是		B、否		变更的内容					
原计划成果形式		论文				现成果形式		论文			
原计划完成时间		年 月 日				实际完成时间		年 月 日			
项目负责人及参与人员变更情况											
原 负 责 人	姓 名		性别	男	民族		出生日期				
	所在单位				行政职务		专业职务				
	通讯地址						联系电话				
现 负 责 人	姓 名		性别	男	民族		出生日期				
	所在单位				行政职务		专业职务				
	通讯地址						联系电话				
原 参 与 人 员	姓 名	单 位			职 称		联系电话				

现 参 与 人 员	姓 名	单 位	职 称	联系电话

二、申请人所在单位审核意见

（审核事项:1.成果有无政治导向问题或其他不宜公开出版的内容;2.最终结果的内容质量是否符合预期研究目标。）

签 章
年 月 日

三、县（区）社科联意见

（审核事项:1.成果有无意识形态问题;2.是否同意结项。）

单位（公章）:

负责人签字:

年 月 日

四、专家鉴定意见

(请在对应意见栏划“√”)

1.成果有无意识形态方面问题： 有 ☐ 否 ☐

2.是否同意结项：是 ☐ 否 ☐

3.鉴定等级：优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐

主审专家签字：

年 月 日

五、市社科联审核意见

单位（公章）:

年 月 日

最 终 成 果

哲学视域下高中数学概念“过程教育”策略研究 ——以“解析几何”大单元视角为例

摘 要：基于过程教育哲学的核心观点（整体关联性、生成性、创造性）与高中数学新课程标准（2017 版 2020 修订）对“数学学科核心素养”的培养要求，结合人民教育出版社 A 版（2019 版）教材中的解析几何内容，从哲学视角探索高中数学概念“过程教育”的实践策略。通过问卷调查、理论阐释和教学案例验证，提出“以整体关联为切入点构建概念网络—以生成性活动为发力点推动概念内化—以创造性应用为生长点深化概念迁移”的三维教学策略体系，并通过解析几何大单元（直线与圆、圆锥曲线）的教学实践，验证策略的可操作性与育人价值，最终实现数学概念学习从“结果记忆”到“过程理解”、

从“知识积累”到“素养发展”的转型，筑牢中华民族共同体意识，落实立德树人根本任务。

关键词：过程教育哲学；高中数学概念；解析几何；整体关联性；生成性；创造性

一、问题提出

数学教育承载着落实立德树人根本任务、发展素质教育的功能，培养学生理性思维、严谨治学态度[2]。

（一）现实困境：高中数学概念教学的“去过程化”倾向

根据问卷调查分析，当下高中数学教学中，受应试压力与“效率优先”等观念影响，概念教学常陷入“重结论轻过程”的误区：教师倾向于直接给出定义、公式或定理，通过例题训练强化记忆与应用，学生则被动接受“是什么”，缺乏对“为什么”“如何来”的探究。以解析几何为例，许多教师在教授“直线方程”时，直接给出斜截式、点斜式等表达式，学生通过机械练习掌握解题技巧，却未经历“如何从几何问题抽象出代数模型”“坐标法的思想本质是什么”的思维过程，导致概念理解碎片化、应用灵活性不足，更难以体会数学背后的科学精神与人文价值。

（二）理论需求：过程教育哲学与数学概念本质的契合性

过程教育哲学认为，教育的核心是“过程”而非“结果”，知识是动态生成的整体，学习是主体通过主动参与、体验与反思建构意义的过程。其三大核心观点——整体关联性（知识是相互联系的有机整体）、生成性（概念在动态活动中逐步形成）、创造性（学习是学生主动再创造的过程）——与数学概念的本质高度契合。数学概念并非孤立符号，而是描述数学对象与规律的语言，其形成依赖于一定的逻辑脉络；数学概念的理解需要学生通过具体活动主动建构；数学概念的价值更在于引导学

生通过再创造发展批判性思维与创新能力。

（三）政策导向：新课标与新教材对“过程教育”的明确要求

《普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）》强调：“数学教学应注重知识的形成过程，引导学生经历观察、实验、猜测、推理、交流、反思等数学活动，积累数学思维活动经验，发展数学核心素养。”人教版A版（2019版）解析几何教材的设计也充分体现了这一理念——例如，在“直线与圆的方程”章节，通过“从实际问题抽象出几何模型→选择坐标系→建立代数方程→验证解的合理性”的完整流程，引导学生体会“坐标法”的思想；在“圆锥曲线”章节，通过“椭圆定义的实验探究→标准方程的推导→几何性质的代数表达→实际应用的迁移”，帮助学生理解“用代数方法研究几何问题”的核心逻辑。这些内容为“过程教育”策略的实施提供了天然载体。

二、理论框架：过程教育哲学视域下的数学概念“过程教育”内涵

（一）核心概念界定

1.过程教育哲学

以怀特海为代表的教育哲学流派，主张教育应关注“活动的过程”而非“静态的结果”，强调知识的整体性、学习的生成性与个体的创造性，认为学习是学生通过与环境的互动主动建构意义的过程。

2.数学概念“过程教育”

在数学概念教学中，以过程教育哲学为指导，通过设计关联性的知识网络、生成性的探究活动与创造性的应用任务，引导学生经历“感知—理解—内化—迁移”的完整思维过程，从

而深刻把握概念的内涵与外延，发展数学核心素养（如逻辑推理、数学建模、数学运算、直观想象等）。

（二）三大核心观点的实践指向

1.整体关联性：概念教学的“系统视角”

数学概念是嵌入在学科知识网络与生活实践情境中的有机整体。过程教育哲学强调，教学需从“单元—模块—课程”的整体高度分析概念的前后关联（如解析几何中“坐标法”与函数、方程、不等式的联系）、与生活现实的关联（如用直线方程解决路径规划问题）、与数学思想方法的关联（如数形结合、类比推理），帮助学生构建“有生命的知识立体体系”。

2.生成性：概念理解的“动态过程”

概念的形成是学生在具体活动中逐步领悟、修正与深化的过程。过程教育哲学将概念教学分为“开始领悟（动机激发）—精确理解（理性认知）—综合运用（迁移创新）”三个阶段，要求教师通过创设情境、问题引导与活动设计，推动学生从“被动接受”转向“主动建构”。例如，在解析几何中，“双曲线定义”的生成需通过“拉链实验”让学生观察轨迹变化，再通过数学语言抽象出“到两定点距离之和为定值”的本质。

3.创造性：概念迁移的“再创造实践”

教育的本质是培养学生的创造力。过程教育哲学认为，数学学习不是重复已有结论，而是通过挑战性任务引导学生主动提炼、组织与应用知识，形成个性化的认知结构。在解析几何中，创造性体现为“用坐标法解决新问题”（如探究双曲线光学性质的实际应用）、“对概念的多维度、多角度理解”（如从代数、几何、物理视角解释抛物线定义）

三、实践策略：基于解析几何大单元的“过程教育”三维教学实施路径

本研究以人教版 A 版（2019 版）必修第二册“解析几何初步”（直线与圆）与选择性必修第一册“圆锥曲线”为载体，结合新课标要求，设计“整体关联—生成性活动—创造性应用”的三维教学策略，并通过具体教学案例验证其有效性。

（一）策略一：以“整体关联性”为切入点，构建概念的网络化认知

1.理论依据

怀特海指出：“知识是一个有机相互联系的整体，教育的任务是帮助学生发现这种联系。”在数学概念教学中，整体关联性体现在三个层面：

学科内关联：概念与前后知识的逻辑衔接（如解析几何中的“坐标法”与函数图像、方程求解的联系）；

学科间关联：数学与物理、工程、生活的实践联系（如用直线方程分析光的反射路径）；

方法论关联：数学思想方法的贯穿（如数形结合、分类讨论在解析几何中的核心地位）。

2.实践案例：直线与圆大单元的“整体关联”教学设计

教学主题：直线与圆的位置关系（必修第二册第七章）

教学目标：通过整体关联视角，帮助学生理解“坐标法”的思想本质，建立“几何问题代数化—代数结果几何化”的双向思维。

教学过程：

环节 1：关联旧知，激活认知（整体性导入）

教师展示问题链：“初中我们如何判断直线与圆的位置关系？（叠合法）能否用代数方法解决？”引导学生回顾“点到直线的距离公式”（已学内容），并提出新问题：“若圆心为 $(2,3)$ ，

半径为2，直线方程为 $x - y + 1 = 0$ ，如何判断位置关系？” 学生尝试用距离公式计算圆心到直线的距离 $d = \frac{|2 - 3 + 1|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} < 2$ ，得出“相交”结论。

设计意图：关联初中几何方法与高中代数方法，揭示“坐标法”的桥梁作用——将几何问题转化为代数运算，再将代数结果（ d 与 r 的关系）反推几何意义。

环节2：拓展关联，深化理解（跨学科融合）

教师呈现生活实例：“某公园有一圆形喷泉（半径3m），中心到小路的直线距离为4m。现要在小路上安装一盏路灯，要求灯光刚好照亮喷泉边缘，路灯应安装在小路上的哪个位置？” 学生通过建立坐标系（设圆心为原点，小路为x轴），列出方程 $x^2 + y^2 = 9$ ，结合距离条件 $|x| = 4$ ，发现无解（因为最小距离为 $4 > 3$ ），进而讨论“调整半径或距离”的实际意义。

设计意图：关联生活场景与数学建模，体现解析几何的实用性；同时关联物理中的“光照模型”，培养跨学科思维。

环节3：系统总结，建构网络（整体性升华）

教师引导学生绘制“直线与圆位置关系”的概念图：横轴为“几何特征”（相离、相切、相交），纵轴为“代数表征”（ $d > r$ 、 $d = r$ 、 $d < r$ ），并延伸至“圆与圆的位置关系”“直线与圆锥曲线的位置关系”，强调“坐标法”的普适性。

设计意图：帮助学生形成“从具体到抽象、从单一到系统”的整体认知，理解解析几何中“方法的一致性”。

（二）策略二：以“生成性”为发力点，推动概念的内化性建构

教学主题：椭圆及其标准方程（选择性必修第一册第二章）

教学目标：通过生成性活动，让学生自主抽象出椭圆的定

义，理解“到两定点距离之和为定值”的本质。

教学过程：

环节 1：情境创设，激发动机（开始领悟阶段）

教师播放视频：“嫦娥五号探测器在太空中运行，其轨道近似为椭圆；生活中，用绳子固定两端拉紧画出的图形也是椭圆。”提出问题：“这些椭圆是如何形成的？能否用数学语言描述其共同特征？”

设计意图：关联航天科技与生活现象，激发学生兴趣；通过“共同特征”的追问，引导主动观察。

环节 2：实验探究，理性认知（精确理解阶段）

学生活动：每组发放一条无弹性的细绳（长度为 10cm ）、两枚图钉、一张硬纸板。要求将图钉固定在硬纸板上（距离小于 10cm ），用笔尖绷紧绳子移动，观察画出的轨迹。教师提问：“轨迹是什么形状？改变图钉距离（如 3cm 、 6cm ）或绳子长度（如 12cm ），轨迹有何变化？”学生通过实验发现：当绳长 $>$ 两图钉距离时，轨迹为封闭曲线（椭圆）；当绳长 $=$ 两图钉距离时，轨迹为线段；当绳长 $<$ 两图钉距离时，无轨迹。

教师引导总结：“椭圆是平面内到两个定点（焦点）的距离之和等于常数（大于两定点距离）的点的轨迹。”并板书定义。

设计意图：通过动手操作与观察，让学生从具体现象中抽象出数学定义，避免机械记忆。

环节 3：问题驱动，深化理解（综合运用阶段）

教师提出挑战性问题：“若绳长为 12cm ，两焦点距离为 8cm ，能否用坐标法表示椭圆上任意一点 $P(x, y)$ 满足的条件？如何推导标准方程？”学生分组尝试建立坐标系（以两焦点连线为 x 轴，中点为原点），设焦点 $F_1(-c, 0)$ 、 $F_2(c, 0)$ ，根据定义

$$\text{得 } \sqrt{(x+c)^2 + y^2} + \sqrt{(x-c)^2 + y^2} =$$

$2a(2a = 12, 2c = 8)$ ，通过代数化简得到标准方程 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad a > b > 0$ 。

设计意图：通过“问题链”推动学生将几何定义转化为代数表达式，在推导过程中采用 1+1+N 模式实现理解“坐标法”的操作逻辑，实现从感性到理性的深化。

（三）策略三：以“创造性”为生长点，促进概念的迁移性应用

1.理论依据

过程教育哲学强调，教育的终极目标是培养“创造性思考者”。数学概念的创造性应用表现为：

问题解决的灵活性：能将概念迁移到新情境（如用椭圆定义设计光学仪器）；

思维的创新性：能从多角度（代数、几何、物理）解释概念；

实践的主动性：能通过社会调查、项目研究深化概念理解。

2.实践案例：圆锥曲线光学性质的“创造性”教学设计

教学主题：抛物线的光学性质及其应用（选择性必修第一册第二章）

教学目标：通过创造性活动，让学生理解抛物线“从焦点发出的光线经反射后平行于轴”的性质，并应用于实际问题（如卫星天线设计）。

教学过程：

环节 1：实验探究，发现规律（创造性起点）

教师展示实物模型（抛物线形反射镜），用激光笔从焦点 F 发射光线，学生观察反射光线的路径（平行于抛物线的轴）。提出问题：“为什么会出现这种现象？能否用数学与物理知识解

释？”

设计意图：通过直观实验激发好奇心，引导主动探究。

环节 2：数学建模，推导证明（创造性深化）

学生活动：建立抛物线方程 $y^2 = 4px$ （焦点 $F(p, 0)$ ），取抛物线上一点 $P(x_0, y_0)$ ，计算切线斜率 $k = \frac{y_0}{2p}$ ，法线斜率 $k = -\frac{2p}{y_0}$ 。根据反射定律（入射角=反射角），证明入射光线 FP 与切线的夹角等于反射光线与切线的夹角，从而得出反射光线平行于 x 轴。

设计意图：通过代数推导与几何证明，将实验现象升华为数学规律，培养逻辑推理能力。

环节 3：项目实践，迁移创新（创造性输出）

教师布置任务：“某山区需建设卫星电视接收站，要求用最小的抛物线形反射面覆盖最大范围。请小组设计方案（包括反射面形状、焦点位置、接收器安装位置），并说明数学原理。”学生通过查阅资料（如抛物线的聚焦特性）、计算参数（如确定焦点到顶点的距离），制作简易模型并展示。

设计意图：将数学概念应用于实际工程问题，体现“数学建模—问题解决—创新实践”的完整链条，培养核心素养。

四、“过程教育”对高中数学教师的要求

“过程教育”哲学视角下的高中数学概念教学，不仅需要学生经历主动建构的过程，更要对教师的教学理念、角色定位与专业能力提出了全新挑战。教师需从“知识传授者”转变为“过程引导者”“思维促进者”与“学习主导者”，并通过持续的专业发展与培训，掌握支持学生“过程学习”的核心能力。

（一）教师角色的转变：从“结果输出”到“过程赋能”

数传统数学教学中，教师的核心角色是“知识权威”，通过系统讲解、例题示范将既定的概念结论直接传递给学生，学生则被动接受并模仿应用。而在“过程教育”视域下，教师的角色需发生根本性转变，具体体现在以下三方面：

1.从“知识传授者”到“过程设计者”

教师不再是单纯的概念“讲解者”，而是学生概念形成过程的“设计师”。这意味着教师需要基于过程教育哲学的三大核心观点，围绕数学概念的本质，设计具有逻辑递进性的探究活动与关联情境。例如，在解析几何“椭圆概念”的教学中，教师需设计“生活现象观察—实验操作—几何定义抽象—代数表达推导”的完整过程，而非直接给出定义与方程；在“直线与圆位置关系”教学中，需关联初中几何方法与高中代数方法，设计“问题链”引导学生主动自主建构。

2.从“活动主导者”到“思维促进者”

传统课堂中，教师常通过提问、板演等方式主导教学节奏，学生跟随教师的思路完成解题。而在过程教育中，教师需退居“引导者”位置，通过追问、启发、合作探究与反馈，促进学生深度思考。例如，在学生利用实验探究椭圆定义时，教师可追问：“为什么绳长必须大于两焦点距离？若绳长等于或小于两焦点距离，轨迹会发生什么变化？”在学生推导直线与圆位置关系的代数表达式时，教师可引导：“如何将几何条件（ d 与 r 的关系）转化为代数不等式？这个不等式的几何意义是什么？”通过这类问题，帮助学生从具体操作中提炼数学本质，实现从“做”到“思”的深度跨越。

3.从“评价者”到“学习协作者”

传统评价中，教师以“对错”为标准判断学生的学习结果，而过程教育更关注学习过程与思维发展。教师需成为学生学习

的“主导者”，通过观察学生的探究行为、分析学生的思维过程，提供个性化的指导与支持。例如，在解析几何项目实践中，教师需与学生共同讨论“如何用数学模型描述实际问题”“如何验证模型的合理性”，而非直接给出解决方案；在学生遇到困难时，通过“你尝试了哪些方法？遇到了什么障碍？下一步可以如何调整？”等引导性问题，帮助学生自主突破认知障碍。

（二）教师专业发展与培训：支撑“过程教育”的能力进阶

教师角色的转变需要专业能力的同步提升。针对当前高中数学教师普遍存在的“重结果轻过程”“过程设计能力不足”“跨学科融合意识淡薄”等问题，需构建“理论学习—实践反思—跨学科融合”的系统化全员化培训体系，具体路径如下：

1.强化过程教育哲学的理论学习，更新教学理念

通过专题培训、工作室联动等形式，帮助教师深入理解过程教育哲学的核心观点，明确数学概念“过程教育”的内涵。例如，组织教师研读《思维方式》（怀特海）、《数学教育哲学》（郑毓信）等经典文献，结合解析几何教材中的典型案例（如“坐标法”的思想演变），讨论“如何通过过程设计培养学生的数学核心素养”。

2.提升过程性教学的设计与实施能力，掌握关键技能

针对“过程教育”对教学设计的新要求，需重点培训教师的以下能力：

关联设计能力：引导教师从单元整体、学科融合与生活实践视角分析数学概念的关联网络，并设计体现整体关联性的教学情境。

生成性活动设计能力：培训教师设计“情境创设—问题驱动—探究活动—反思总结”的生成性教学流程，并掌握引导学

生主动参与、合作探究的组织策略。

创造性任务设计能力：支持教师开发开放性、挑战性的应用任务，并指导学生通过数学建模、项目化实践来实现概念的迁移与创新。

3.加强跨学科融合与课程思政的实践能力，拓展教育视野

过程教育哲学强调数学与其他学科的联系以及数学的文化价值。教师需通过培训提升以下能力：

跨学科融合能力：学习如何将数学概念与物理、地理、艺术等学科融合，设计跨学科主题教学。

课程思政实施能力：挖掘数学概念中的思政元素，设计“知识传授—价值引领”融合的教学案例（如通过“坐标法的发展历程”培养学生的文化自信与创新意识）。

五、结论与展望

（一）研究总结

本研究基于过程教育哲学的核心观点，结合高中数学新课程标准（2017版2020修订）与人民教育出版社A版（2019版）解析几何教材内容，从理论与实践双重视角探索了高中数学概念“过程教育”的策略体系，主要结论如下：

1.过程教育哲学为数学概念教学提供了哲学基础。

通过“整体关联性”引导学生构建系统的知识网络，通过“生成性”推动学生主动建构概念意义，通过“创造性”促进学生迁移应用与创新思维发展，能够有效解决传统教学中“去过程化”的弊端，实现从“知识记忆”到“素养发展”的转型。

2.解析几何大单元是“过程教育”策略的典型载体。

通过“直线与圆”“圆锥曲线”的教学案例验证，以“整体关联”设计情境网络、以“生成性”组织探究活动、以“创造性”实施项目实践的三维教学策略，能够帮助学生深刻理解解

析几何中“坐标法”的思想本质，发展逻辑推理、数学建模等核心素养，同时体会数学的科学精神与人文价值。

3.教师是“过程教育”落实落地的关键保障。

教师需从“知识传授者”转变为“过程设计者”“思维促进者”与“学习主导者”，政府及部门保障系统化的专业发展与培训惠及每位教师，掌握关联设计、生成性活动组织与创造性任务实施的核心能力，才能有效支持学生的过程性学习。

（二）对未来研究和实践的建议

尽管本研究初步验证了“过程教育”策略的有效性，但仍需在以下方向深化探索：

1.研究层面：拓展学科领域与评价体系

横向拓展：将“过程教育”策略应用于其他数学领域（如函数、概率统计、立体几何），验证其普适性；探索数学与其他学科（如物理、信息技术）的跨学科过程教育模式，培养复合型思维。

纵向深化：针对不同年级学生（如高一的抽象思维萌芽期、高三的综合应用期）的认知特点，细化“过程教育”的分层策略（如高一侧重关联性与生成性，高三强化创造性与综合性）。

评价创新：构建“过程性评价”指标体系，结合传统的“结果性评价”，全面反映学生的学习过程与素养发展。

2.实践层面：强化教师支持与资源建设

教师培训：开发“过程教育”专项培训课程（如案例研讨、名师工作室实践），重点提升教师的关联设计、生成性活动组织与跨学科整合能力；建立“名师工作室”“教联体”“网链共享计划”，通过同伴互助加速教师角色转型。

资源开发：整理与共享优质的过程教育案例，建设“数学概念过程教育资源库”，为一线教师提供可借鉴的操作模板。

技术赋能：利用信息技术支持学生的过程性探究，提升过程教育的直观性与互动性。

过程教育哲学视域下的高中数学概念教学，本质上是一场“以学生为中心”的教育变革。它不仅关注学生“学会了什么”，更关注“如何学会”“为何学”以及“学后能做什么”。通过教师角色的转变、专业能力的提升与教学策略的创新，我们能够让学生在数学概念的学习中经历思维的碰撞、精神的成长与价值的领悟，最终成长为具有理性精神、创新意识与社会责任感的时代新人。

参考文献

- [1]怀特海.思维方式[M].刘放桐,译.北京:商务印书馆,2010.
- [2]中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [3]吕增锋.“过程教育”哲学视野下高中数学概念教学——以“简单随机抽样”为例[J].中学教研(数学),2023(10):9-11.
- [4]人民教育出版社,课程教材研究所,中学数学课程教材研究开发中心.普通高中教科书·数学选择性必修第一册[M].北京:人民教育出版社,2019.
- [5]桑国元.对中国现代教育的理性思考:怀特海过程教育哲学的视角[J].当代教育科学,2006(11):10-13.

课题组成员:

