

基于教材“拓广探索”栏目的项目式跨学科学习路径探析

——以“钢球沿斜面滚动”为例

闫浩

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年5月25日; 录用日期: 2026年8月3日; 发布日期: 2026年8月12日

摘要

人教版初中数学教材的“拓广探索”栏目是推动知识体系从特殊走向一般、渗透化归与类比等思想方法和跨学科学习的重要载体。此研究以“钢球沿斜面滚动”实际问题为教学主题并结合物理斜面物体运动情境, 设计基于问题链的跨学科探究活动, 提出项目式跨学科四重建构, 真实情境的问题场域建构, 递进探究的问题链建构, 基于项目任务的跨学科建模建构和基于成果表达的素养生成建构。通过课堂实践, 这种建构能够实现数学与物理知识的融合, 提高学生数学核心素养及跨学科应用能力, 为一线教师提供可复制、可落地的教学路径。

关键词

拓广探索, 二次函数, 跨学科学习, 问题链

A Study on the Project-Based Interdisciplinary Learning Path in the “Expand and Explore” Section of the Textbook

—Taking “Steel Ball Rolling down an Inclined Plane” as an Example

Hao Yan

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: May 25, 2026; accepted: August 3, 2026; published: August 12, 2026

Abstract

The “Expand and Explore” section in the People’s Education Press (PEP) junior high school mathematics textbook is an important vehicle for advancing the knowledge system from specific to general, integrating ideas such as reduction and analogy, and promoting interdisciplinary learning. This study takes the practical problem of “steel ball rolling down an inclined plane” as the teaching theme and combines it with the physical context of object motion on an inclined plane to design an interdisciplinary inquiry activity based on a chain of questions. It proposes a four-level interdisciplinary project-based reconstruction: the construction of a problem field in a real-world context, the construction of a progressive inquiry question chain, the construction of interdisciplinary modeling based on project tasks, and the construction of competency development based on outcome expression. Through classroom practice, this approach can achieve an organic integration of mathematics and physics knowledge, enhance students’ core mathematical competencies and interdisciplinary application abilities, and provide a replicable and implementable teaching path for frontline teachers.

Keywords

Expand and Explore, Quadratic Function, Interdisciplinary Learning, Question Chain

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《义务教育数学课程标准(2022 年版)》明确提出“开展跨学科主题式学习和项目式学习”，强调通过真实问题整合多学科知识，培养学生综合能力[1]。项目式学习作为新课标倡导的核心教学方式之一，虽具综合性，能有效联结数学与现实世界，但实践中面临着许多挑战。跨学科主题式学习能有效联结数学与现实世界，但在实践中跨学科知识整合难度大、学生资源获取成本高、活动耗时长，难以适配常规课堂节奏。

教材“拓广探索”栏目蕴含大量贴近生活的跨学科问题情境与探究空间，内容精炼、与课时紧密结合，为化解上述难题、常态化实施跨学科学习提供了帮助。人教版初中数学新教材顺应新课标要求，在习题设置“复习巩固”“综合运用”“拓广探索”三层设计，其中“拓广探索”栏目兼具综合性、开放性与探索性，是培育跨学科能力的优质素材，但其价值并未得到充分发挥，部分教师对该栏目仅停留在“就题讲题”层面，缺乏深度挖掘，过度依赖教辅，导致这一教材核心资源被边缘化。如何将“拓广探索”栏目应用于核心素养培养的教学实践，成为当前初中数学教学改革的迫切问题。本研究聚焦初中数学学科，以“拓广探索”栏目为依托，设计跨学科探究活动，探索“可落地、跨学科能融合、素养生成”的学习路径，旨在培育学生的跨学科素养，为一线教师提供可复制的教学方案。本文以教材中一道“拓广探索”问题为例，探讨有效教学路径，为基于教材资源的跨学科素养培养研究补充理论支持。

2. 项目式跨学科学习研究及教材栏目支撑下的理论定位

2.1. 项目式跨学科学习

项目式跨学科学习能够通过真实性问题驱动和持续探究活动促进学生深度学习与核心素养发展。针

对传统项目式学习实施成本较高的问题，部分学者指出，传统项目式学习存在跨学科知识整合难度较大、资源获取成本较高以及项目耗时较长等现实问题，难以适配常规课堂节奏。为此，研究项目式学习的“轻量化形态”，强调围绕课堂重难点创设微情境、设计微任务和组织短时探究活动，以实现项目学习与课堂教学的融合。在此基础上，进一步构建了“任务导引－知识重构－成果迭代”的实施路径，并在数学与艺术、数学与物理、数学与地理等跨学科主题中进行了实践探索[2]。

项目式学习和跨学科教学在初中科学教育中逐渐成为促进学生核心素养发展的重要途径。基于项目式学习的教学通过真实情境驱动与综合任务导向，有助于学生数学问题解决能力和实践应用能力的协调发展，同时强调建立多元化评价机制的重要性，为数学中跨学科项目的设计提供了可操作的实践参考[3]。其精髓在于巧妙地设计真实性跨学科任务链，以此将抽象的学科知识转化为具体可行的探究活动。该模式遵循“任务导引－知识重构－成果迭代”的实施路径，强调在结构化的项目中嵌入阶梯式任务群，使学生在问题解决中实现知识迁移与思维进阶。并且，以情境认知理论和最近发展区理论为支撑的项目分层任务设计，也能精准匹配学生的认知水平。相较于传统的项目式学习，基于项目式跨学科学习，展现出内容聚焦、目标明确、对学生要求适度以及实施灵活的特点。与此同时，教材资源开发研究逐渐受到关注。教材中的“拓广探索”“数学活动”“阅读与思考”等栏目兼具探究性、实践性和开放性特征，是落实数学核心素养的重要资源载体。然而，现有研究多聚焦栏目教育价值解读、教学策略分析或单一案例设计，对于如何将教材栏目资源与项目式学习、跨学科学习有机融合，尚缺乏系统性的实施框架。

2.2. 四重建构模型的理论定位

项目式学习作为培养学生高阶思维和问题解决能力的重要路径，其代表性理论为提出的“PBL 黄金标准模型”。该模型强调挑战性问题、持续探究、真实性任务、学生主体参与、反思修正和成果公开展示等核心要素，构建了“真实问题驱动－持续探究深化－成果表达评价”的项目学习逻辑。与此同时，跨学科主题学习研究逐渐形成以学科整合与素养发展为导向的设计框架。有学者提出的跨学科主题学习设计模型[2]强调从真实主题出发，通过学科知识整合、学习任务设计与实践活动组织，引导学生形成跨学科理解和综合运用能力。这些理论为项目化跨学科学习提供了重要依据[4]。现有研究大多依托课外研学、校本课程设计跨学科项目，鲜有立足课本“拓广探索”原有习题构建轻量化 PBL 路径。本文以“钢球沿斜面滚动”课例为依托，在吸收 PBL 黄金标准模型的基本逻辑以及跨学科主题学习设计模型核心理念的基础上，结合教材栏目教学资源的特点，提出“真实情境的问题场域建构－递进探究的问题链建构－基于项目任务的跨学科建模建构－基于成果表达的素养生成建构”的“四重建构”实施框架(详细如表 1)。

Table 1. The theoretical positioning of the four-dimensional construction model
表 1. 四重建构模型的理论定位

维度	PBL 黄金标准模型	跨学科主题学习设计模型	四重建构模型
理论核心	项目驱动学习	学科整合学习	教材驱动项目化跨学科学习
实施载体	完整项目	主题活动	教材“拓广探索”栏目
时间跨度	周/月	单元/主题	课时
学习组织	持续探究	主题探究	问题链探究
知识整合	项目需求驱动	主题统整驱动	建模任务驱动
成果形式	项目成果	综合成果	学习成果表达
适用场景	校本课程、综合实践	跨学科主题课程	常规数学课堂

3. “拓广探索”栏目下的项目式跨学科学习实践探索

3.1. 项目式跨学科下的“拓广探索”栏目价值

教材中的“拓广探索”栏目已不再是常规习题的简单延伸，而是承载着特定素养培养功能的教学资源。以“钢球沿斜面滚动”教学为例，该栏目的教学价值可进行深入剖析。

“拓广探索”栏目具有综合性、开放性和探索性的鲜明特征。在“钢球沿斜面滚动”教学中，其功能定位具体体现在四个方面。知识体系生长点，题目涉及钢球沿斜面滚下，速度每秒增加 1.5 m/s，需要写出位移关于时间的函数表达式，通过拓广探索题，从单纯的速度和位移概念(教材基础)拓展到函数建模，将物理运动规律与二次函数联系，形成知识网络化，支撑后续更复杂的数学建模或跨学科问题；数学思想与方法体验场，体现从特例到一般、类比联想、化归转化等数学思想方法。学生通过绘制速度 - 时间图、位移 - 时间图，直观理解函数增长特性，探索函数的开口方向、顶点位置等二次函数特征；探究能力训练营。通过观察、猜想、推理、验证和表达的完整问题链，培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。在跨学科情境中，学生体验数学方法对现实问题的指导作用；素养评价参照系，拓广探索题目的开放性和综合性可作为过程性评价工具。教师可观察学生数学建模能力，能否把速度和位移关系抽象成函数；逻辑推理能力，推导函数公式的过程是否完整合理；图像理解能力，能否绘制和解释位移 - 时间二次函数曲线[5]。

3.2. 教材内容解读与“问题链”设计

此研究以初中数学人教版教材的第二十二章“二次函数”章节中的“拓广探索”第 12 题(P₄₂)钢球沿斜面滚动(二次函数)。题目以物理中的匀加速直线运动为背景，要求学生将实际情境转化为数学函数模型，并运用函数知识解决问题。在此基础上，学生已掌握函数概念、正比例与一次函数，初步接触二次函数；了解平均速度、瞬时速度等物理常识。为了更好地进行跨学科教学，教学上采用“问题链”式的教学来进行设计(如表 2)。

Table 2. The question-chain-based design process
表 2. “问题链式”设计过程

问题编号	问题内容	教学活动与学生任务	培养能力
Q ₁	钢球从斜面顶端静止开始滚下，速度每秒增加 1.5 m/s，如何理解速度随时间变化的规律？	学生观察、分析运动现象	物理概念理解、图示表达能力
Q ₂	如何用“平均速度 × 时间 = 距离”公式表示滚动距离与时间的关系？	学生尝试根据题目提示推导函数解析式 $s = \frac{v_0 + v}{2}t$ ；教师引导完成公式推导	数学建模能力、函数表达能力
Q ₃	将速度表达式 $v = v_0 + at$ 代入距离公式，得到距离与时间的二次函数表达式	学生计算并整理公式 $s = \frac{1}{2}at^2$ ；教师帮助检查计算步骤	函数化推导能力、符号运算能力
Q ₄	如果斜面长度为 3 m，钢球滚到斜面底端需要多长时间？	学生解方程求时间，教师指导代入公式和解题技巧	问题求解能力、代数计算能力
Q ₅	通过绘制距离 - 时间函数图像，验证计算结果是否合理	学生绘制函数图像并分析结果，教师引导讨论图像与实际物理运动的一致性	函数图像分析能力、结果验证能力

3.3. 跨学科学习流程

此研究的基于“拓广探索”栏目的功能定位来进行学生跨学科学习的“问题链”的教学设计过程，意在培养学生的跨学科能力(如表 3)。

Table 3. The “steel ball rolling on an inclined plane” project-based interdisciplinary teaching
表 3. “钢球沿斜面滚动”的项目式跨学科教学

项目式跨学科环节	核心任务	学生活动	目标达成
情境导入	理解钢球滚动的物理现象	观察题目情境，分析钢球滚动过程中速度随时间变化	激发兴趣，理解匀加速运动概念
问题探索	描述滚动距离与时间的数学关系	思考如何将物理规律转化为数学公式	培养数学建模思维、逻辑推理能力
模型建立	推导二次函数解析式	学生整理公式，将速度变化代入距离公式，得到二次函数表达式	掌握函数建模方法，理解函数与物理量的关系
问题求解	计算滚到底端所需时间	应用解析式计算结果，验证合理性	提升代数运算能力和问题解决能力
结果分析与拓展	验证模型合理性并思考实际影响因素	分析函数图像，讨论摩擦或参数变化的影响	培养跨学科思维、批判性思维和结果验证能力

3.4. 课堂后续延展与评价量表

基于上述的“二次函数 - 钢球沿斜面滚动”项目式跨学科设计过程，此研究还专门设计一个教学延展过程和评价量表(如表 4 和表 5)，深入培养学生的跨学科素养。

Table 4. Project-based interdisciplinary teaching extension
表 4. “项目式跨学科”教学延展

延展方向	延展活动示例	目标与价值
深化理解	修改斜面长度、初速度或加速度，重新计算滚动时间和距离	加深学生对二次函数建模和匀加速运动的理解
跨学科拓展	引入摩擦力、斜面角度变化，探索物理现实因素对函数模型的影响	培养跨学科思维、数学 - 物理结合能力
现实应用	模拟滑滑梯、滚球运动、交通工具加速问题，收集数据建立函数模型	培养数学建模应用能力和生活实践能力

Table 5. Rating scale
表 5. 评价量表

评价维度	评价指标	评分标准
知识理解	掌握匀加速运动及二次函数原理	5 分：完全理解，公式推导准确； 3 分：部分理解，公式有小错误； 1 分：理解不足
数学建模能力	能建立距离 - 时间函数模型并解题	5 分：函数表达准确，推导合理； 3 分：表达基本正确，计算有误； 1 分：无法建立模型

续表

跨学科思维	能联系物理与数学分析运动规律	5分：能够提出跨学科推论并验证； 3分：有限联系； 1分：未体现跨学科思维
图像与验证能力	能绘制函数图像并分析结果合理性	5分：图像准确、分析全面； 3分：图像基本正确； 1分：无法绘制或分析
合作与表达	小组讨论、结果展示和总结能力	5分：积极参与讨论，表达清晰； 3分：参与有限，表达一般； 1分：未参与或表达不清

4. 教材“拓广探索”栏目培育学生的项目式跨学科学习的四重建构

在基于“钢球沿斜面滚动”问题的项目式跨学科教学实践中，教材“拓广探索”栏目发挥了天然的跨学科载体作用，为学生的数学与物理知识整合、能力生成提供了丰富资源。本文提出的四重建构如图1所示。



Figure 1. The quadruple construction of project-based interdisciplinary learning in the “Explore and Expand” column of the textbook
图1. 教材“拓广探索”栏目下的项目式跨学科学习的四重建构

4.1. 真实情境的问题场域建构

“拓广探索”题目源于生活和科学实验情境，通过问题情境设计与知识整体关联的构建，学生能够从独立思考与合作探究中获得深度学习体验，掌握数学知识的内涵，并提升逻辑推理与知识迁移能力[6]。如抛体运动、摆动轨迹及斜面滚动等，教师通过创设直观情境，引导学生从观察物理运动过渡到数学抽象，将现实问题转化为函数模型。例如，通过实验视频或 GeoGebra 绘制钢球滚动轨迹，让学生直观感受位移随时间变化的规律和函数图像的对称特征。这一策略能够激发学生探究兴趣，强化数学工具对现实问题的解释力。

4.2. 递进探究的问题链建构

借鉴项目式学习理念，将学习任务分层设计形成递进式问题链。教学中，通过观察速度 - 时间和位移 - 时间图像，学生由具体数据逐步理解二次函数特征(开口方向、顶点位置等)，并通过跨学科任务延伸，例如分析不同初速度或斜面长度下的滚动轨迹，探索函数对称规律。递进式问题链不仅帮助学生系统梳理知识，也促使逻辑推理与创新能力同步提升，实现学科迁移与思维深化。

4.3. 基于项目任务的跨学科建模建构

依托拓广探索题目，教师设计任务链引导学生进行数学建模，将物理轨迹转化为距离 - 时间函数模型，建立方程并计算参数，分析不同条件下函数图像变化。该策略强化学生数据分析与代数运算能力，使数学方法在解决实际物理问题中得到应用，体现“从特殊到一般”的数学思想。例如在“自制土壤湿度检测仪”项目中，将物理、电学、数学、生物及工程技术整合，通过需求分析、方案设计、原型制作与结果优化的完整工程流程，引导学生在任务中实现跨学科知识迁移与科学思维发展[7]。通过任务驱动，学生不仅掌握函数建模技能，还能在实际问题中验证模型合理性，形成完整的问题解决流程。

4.4. 基于成果表达的素养生成建构

跨学科学习强调学生主体地位与协作精神。在钢球滚动项目结束后，教师组织学生以项目报告、实验展示、模型说明等形式进行成果交流并跟踪学生在数学抽象、逻辑推理、数据分析及建模能力上的发展。跨学科项目学习应形成“任务导引－知识重构－成果迭代”的闭环机制。学生在成果展示与同伴互评过程中不断修正认知结构，实现知识的深化理解与迁移应用。最后教师通过设计可迁移的互动情境，既锤炼自身跨学科教学素养，也为学生提供认知迁移与学科融合的机会[8]。这一策略兼顾能力培养与表达，实现跨学科素养的持续生成。

5. 四重建构模型教学实践验证与迁移分析

5.1. 教学实践与模型验证

为考察“四重建构”实施框架在常规课堂中的应用效果，结合第三部分构建的评价量表和教学过程，对学生项目作品进行分析，以了解学生在问题探究、跨学科建模和成果表达等方面的发展情况。

5.1.1. 实践对象与实施过程

本次教学实践依托教材“拓广探索”栏目开展，以班级学习小组为基本单位组织项目探究活动。教学实施过程中，教师围绕“钢球沿斜面滚动距离与时间关系”这一核心问题，引导学生经历问题提出、实验探究、数据采集、数学建模和成果展示等学习环节。

5.1.2. 评价工具与数据收集

为全面了解学生项目学习情况，本文采用第三部分表 5 所示的评价量表进行评价。评价内容主要包括问题理解与分析、跨学科知识运用、数学建模能力、合作探究过程以及成果表达质量等维度。评价过程中，教师依据评价标准对各小组提交的项目成果进行评分，同时结合学生课堂表现、学习记录和成果展示情况进行综合分析。评价重点不在于单纯考察知识掌握情况，而是关注学生在真实问题解决过程中表现出的综合学习能力与跨学科素养发展水平。

5.1.3. 作品评价结果分析

从学生项目成果来看，大部分学习小组能够围绕研究问题完成实验设计与数据采集，并尝试利用函数模型描述钢球滚动过程中距离与时间之间的关系(如表 6)。

Table 6. Work evaluation statistics
表 6. 作品评价结果统计

评价维度	均值	优秀率
知识理解	4.52	82.6%
数学建模能力	4.13	67.4%
跨学科思维	3.78	52.2%
图像与验证	4.28	76.1%
合作与表达	4.35	78.3%

依据评价量表对学生项目作品进行评分统计后发现，学生在知识理解、图像与验证能力以及合作与表达等维度表现较好。其中，知识理解维度得分最高，说明多数学生能够较好地掌握钢球滚动实验中涉及的二次函数知识以及匀加速运动规律；图像与验证能力得分较高，表明学生能够利用实验数据绘制函

数图像，并通过图像分析验证研究结论；合作与表达维度表现良好，反映出项目学习能够有效促进学生之间的交流协作和成果展示。在数学建模能力维度，学生总体能够根据实验数据建立二次函数模型，运用函数关系解释钢球滚动过程中的数量变化规律。但部分学生在模型表达过程中仍存在参数意义理解不清、模型解释不够完整等现象，表明学生的数学建模能力仍有进一步提升空间。

5.1.4. 对四重建构模型的验证与反思

作品评价结果表明，“四重建构”框架能够较好地支持学生完成从真实问题发现到跨学科建模表达的学习过程。其中，问题场域建构增强了学习任务的真实性和参与度；问题链建构为学生探究活动提供了清晰路径；跨学科建模建构促进了数学知识与物理知识的融合应用；素养生成建构则为学生提供了展示、交流和反思的平台。与此同时，教学实践也表明，不同学生在建模能力和成果表达能力方面存在差异。在后续教学中，可进一步优化问题链设计，增加数据分析与模型解释环节的指导，强化学生对数学模型现实意义的理解，从而提升跨学科探究的深度与质量。总体来看，基于教材“拓广探索”栏目的“四重建构”实施框架具有较好的课堂适应性，能够在不增加额外课程负担的情况下，将项目式学习与跨学科学习有效融入常规数学课堂，为学生核心素养发展提供支持。

5.2. 四重建构模型的适用边界与迁移

此案例属于数学与物理高度关联的跨学科情境，两学科在数量关系、函数表达和规律解释等方面具有联系。因此，为进一步分析该模型的适用范围，有必要从不同学科关联程度的视角考察其迁移可能性。

5.2.1. 从数理融合到数史融合的迁移

在数学与历史融合的学习情境中，虽然不存在物理运动中的直接数量关系，但历史发展过程同样蕴含大量量化的数据资源。例如，在“人口变迁与社会发展”主题学习中，学生可以收集不同时期人口统计数据，利用函数图像、数据分析和变化趋势研究人口增长规律，并结合历史背景分析人口变化的社会原因。在这一过程中，“四重建构”模型仍然能够发挥作用。首先，以人口变化这一真实社会现象构建问题场域，引导学生从现实问题出发开展探究；其次，通过“数据收集-图像绘制-趋势分析-原因解释”的递进式问题链组织学习活动；再次，运用函数知识和数据分析方法建立数量关系模型；最后，通过研究报告、课堂汇报等方式展示学习成果，实现知识理解与综合表达能力的发展。由此可见，虽然数学与历史之间的学科联系不如数学与物理直接，但四重建构所强调的基本逻辑仍然具有一定的迁移价值。

5.2.2. 不同跨学科情境下的实施调整

不同学科组合对模型实施提出了不同要求。在数学与物理、工程技术等学科融合情境中，往往存在明确的数量关系和数学模型，跨学科建模环节可以直接围绕函数、方程或统计模型展开。在数学与历史、地理等学科融合情境中，数学工具更多承担数据整理、图像表征和规律分析功能。因此，教学设计需要适当强化资料搜集、数据处理和解释论证等活动，弱化复杂模型推导过程，使问题链更侧重数据分析与现象解释。因此，四重建构模型并非固定不变的教学流程，而是一种具有开放性的实施框架。教师可根据不同学科主题特点，对问题链设计、建模方式和成果形式进行适度调整，以保证跨学科学习活动与学科内容保持一致。

5.2.3. 模型的适用边界

通过分析可以发现，四重建构模型更适用于同时具备以下特征的学习主题：1) 来源于真实生活或者科学实践；2) 能够形成具有探究价值的问题链；3) 包含可供分析的数据、数量关系或规律特征；4) 能够通过成果展示体现学生的学习过程与学习结果。对于具备上述特征的教材“拓广探索”问题，教师能

够较容易地组织项目式跨学科学习活动。相较而言,对于以文学鉴赏、审美体验等为主且数量关系较弱的主题,跨学科建模环节的实施难度相对较大,需要结合具体内容进行重新设计。

因此,四重建构模型并非适用于所有跨学科主题,而是更适用于具有问题驱动特征和数量关系基础的教材资源。其价值不在于构建统一的跨学科教学范式,而在于为教材“拓广探索”栏目资源的深度开发提供一种可迁移、可调整、可推广的实施思路。

6. 结语

本文以初中数学“钢球沿斜面滚动”教学为例,探索了基于教材“拓广探索”栏目的跨学科学习路径。通过四重建构,教师可在常规课时内有效整合数学与物理知识,激发学生探究兴趣并提升跨学科能力。研究表明,其能够使学生在观察、推导、建模、验证的完整流程中形成数学抽象、逻辑推理和数据分析能力;将数学知识迁移至现实情境,增强学科应用意识;提供可落地、可复制的跨学科教学路径,解决传统跨学科课堂难以操作的问题。未来研究可进一步探索更多学科整合的“拓广探索”任务类型及评估标准,以实现跨学科学习常态化与可持续发展,推动初中数学课堂从知识传授向素养生成的范式转变。至此,教材“拓广探索”栏目中的一道数学问题已经超越了单纯知识训练的功能,转化为促进学生跨学科素养发展的项目式学习载体,实现了从知识学习到素养生成的提升。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022 年版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 薛莺, 李坤丽, 王成良. 基于任务驱动的微项目式跨学科学习实践路径探索[J]. 数学通讯, 2026(7): 11-14.
- [3] 黄文兼. 基于项目式学习的高中数学问题解决能力培养[J]. 中学课程辅导, 2026(13): 123-125.
- [4] 马云鹏. 跨学科主题学习的大观念与设计模型: 以小学数学为例[J]. 数学教育学报, 2026, 35(2): 1-4.
- [5] 马燕青. 利用教材“拓广探索”栏目培育数学核心素养的路径探析——以“函数对称性”教学为例[J]. 数学通讯, 2026(7): 18-22.
- [6] 郭秀刁. 关注整体关联, 促成深度学习——以“函数的基本性质的拓广探索”为例[J]. 数学教学通讯, 2025(18): 27-29.
- [7] 孟哲, 刘华. 基于项目式学习的初中物理跨学科教学设计——以“自制土壤湿度检测仪”为例[J]. 中学物理, 2026, 44(10): 36-39.
- [8] 傅敏, 赵婷, 林业铖. 教师跨学科教学素养的学理探究及实践进路[J]. 天津师范大学学报(基础教育版), 2026, 27(3): 70-75.