

初中数学领域中问题驱动下实验项目式学习的 深度实践与探索

王舜梅

广州市真光中学

摘要：本研究关注问题推动下的实验项目式学习在初中数学教学中的应用情况，重点探究这种方式对于改善学生数学思维能力所起的作用。文章通过教学案例入手，分析问题推动下的项目设计逻辑结构，表现出学生在项目进程中怎样养成诸如逻辑推理、归纳概括以及模型创建之类的多种数学思维。还指出当下教学实际操作里存在着设计难易失调、过程指导短缺、评价手段单调等状况，进而给出以思维发展为指引的项目改良办法。研究者感到，项目式学习既可以唤起学生的学习兴致，又能在“做中学”期间完成从知识把握到思维产生的跨越。最后希望给当下的初中数学教学变革赋予可行的想法和验证依照，从而有益于学生数学核心素养的深入塑造。

关键词：初中数学；问题驱动；项目式学习；数学思维；教学改革

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.07.193

引言

“双减”政策与新课程改革不断推进之时，初中数学教学正处在由“重知识灌输”转向“重素养发展”的关键时期。以往的数学课堂大多以教师讲解、学生练习为主，这种模式在某种程度上提升了学生的应试能力。不过，学生的数学思维发展往往只是停留在机械模仿和公式套用的水平上，缺少深入思考和逻辑构建的过程。而数学思维属于数学核心素养的重要部分，它不但关乎学生对知识的掌握程度，还直接关联到学生分析问题、解决问题以及进行抽象思维的能力。培养数学思维成了当下提高数学教学质量的关键突破口。

一、当前教学实践中存在的问题

（一）项目设计缺乏思维导向

当前初中数学项目式学习在实践中普遍存在“重活动轻思维”的倾向。一些项目表面热闹，但缺乏认知深度，教师在设计时更多关注操作性和情境趣味，而忽略了学生数学思维能力的引导。例如，在“概率初步”教学中，有教师设计了“模拟抽奖活动”，任务虽新颖，却涉及条件概率、树状图等内容，超出了学生的认知基础，导致他们在执行过程中只能依赖教师指令照做，无法独立思考与建构知识。相反，也有一些项目过于简单，如“统计班级同学的生日”，学生只需收集数据并制作统计图即可，完成任务几乎不需要逻辑推理或归纳建模，缺乏挑战性。更为关键的是，大量项目在目标设定时没有明确指向某种数学思维类型（如演绎、归纳、建模、分析），也未能与课程所涵盖的数学思想有机对接，致使项目流

于表层操作，成为形式化任务的执行。结果是学生虽在“动手做”，但未能“动脑想”，从而无法真正通过项目实现数学核心素养中的“思维养成”目标，项目教学失去了应有的教学效能和认知价值。

（二）实施过程指导不足

虽然项目式学习强调学生的自主探究，但教师的过程性引导是保障学生思维能力成长的关键支撑。在实际教学中，不少教师将“放手”误解为“放任”，缺乏清晰的教学脚本和阶段性指导，导致学生在探索中缺乏方向，常陷入盲目操作。以某校的“学校小卖部利润分析”项目为例，学生需通过价格与销量的数据建立函数模型分析盈亏关系。任务本应引导学生掌握变量确定、数据建模、模型选择等数学方法，但教师在实际操作中仅提供答案模板与结果样例，未设计问题引导、逻辑启发和过程性评价，使学生只能照搬思路、填充公式，严重削弱了思维锻炼的空间。此外，在小组协作中也常出现“一人做事、多人围观”的情况，部分学生被边缘化，缺乏表达与思维碰撞的机会，教师对此未能及时介入调控，反而进一步削弱了项目的合作效能与思维深度。项目式学习的真正价值在于“以做促思”，而非“以做代思”，教师若不能承担起“思维引导者”的角色，项目实践便无法触及学生的高阶认知，教学改革目标也将难以实现。

（三）评价体系未聚焦思维

在现行的初中数学项目式教学中，评价体系依然存在“结果导向”过强的问题，忽视了学生在项目执行过程中的思维表现和认知发展。大多数教师在评价时，

仅以学生所提交的最终成果为依据，如计算结果是否准确、图表是否完整，而缺乏对其探究过程、模型构建逻辑及推理过程的系统关注。例如在“几何图形拼接面积变化”项目中，学生只需得出拼接后图形面积的表达式，教师便据此评分，未考查学生如何从图形分解出发，观察几何变化规律，推理图形结构关系并建立模型。这种“只看结果”的评价方式掩盖了学生的思维过程，使得学生在完成项目时缺乏策略反思和逻辑验证的动机。此外，项目评价形式单一，仍以教师主评为主，缺乏学生自评与小组互评等多主体参与机制，学生很难了解自己在哪些思维环节表现较好或仍需提升。同时，过程性工具如项目日志、阶段反馈表、口头汇报等应用不足，使得评价不能真实记录学生认知变化轨迹。评价若不能体现“思维价值”，学生便难以建立清晰的自我调节与成长目标，项目学习也将失去“以评促思”的导向功能。

（四）跨学科融合机制不成熟

跨学科整合是提升学生综合思维与系统认知能力的关键路径，而项目式学习本应成为实现这一目标的重要载体。但在初中数学实际教学中，跨学科融合常因机制不健全而流于表面。如在“物理运动建模”项目中，数学教师指导学生将匀速直线运动的速度公式转化为函数关系图像，但由于未与物理教师协同开展课程，学生虽然完成了模型建构，却并未理解变量之间的物理意义，也未能体会数学模型在真实情境中的解释与预测作用。这种“割裂式融合”忽视了知识迁移与整合过程，降低了学生的问题解决深度。此外，多数学科仍处于“各自为政”的状态，数学教师独立设计项目、独立评价成果，其他学科教师缺乏参与通道与时间保障，导致项目缺少跨学科协作的深度与广度。学校课程安排与考核制度也未为跨学科项目预留充足空间，教学节奏受“进度考核”约束，教师难以组织高质量、周期完整的融合型项目。有效的跨学科项目应由多个学科教师共建任务场景，围绕真实问题开展教学协作与评价共建，才能真正实现学生在复杂问题中多维认知、结构建模与迁移运用的能力发展。

二、优化策略：以思维能力发展为导向的教学改进路径探索

（一）优化项目设计：基于思维能力结构设定项目目标

项目设计是项目式学习的起点，它决定了学生参与

的深度和思维能力发展的程度。要想做到“以思维为中心”的项目式教学，就一定要在项目设计时以数学思维能力结构为基础，明确设计目标指向哪些思维类型，然后围绕这些思维类型来安排项目内容、任务流程和探究深度。目前存在的问题是项目任务往往注重情境创设和操作过程，而忽视了思维路径的设计。优化项目设计应从思维目标出发，结合课程内容，设计具有“认知挑战”的真实问题。如在教学“二元一次方程组”时，教师可以设计“校园文具店销售问题”，让学生在理解题意的过程中，主动构建代数模型，完成问题分析与表达；对于思维能力较强的学生，还可以进一步追问“如果文具成本不变，如何设定售价才能获得最大利润？”从而将学生带入更高阶的逻辑分析与建模过程。在设计项目时还要确定该项目所需要的具体思维能力是什么，比如是否需要进行归纳，是否需要建模和反思等等，避免出现学生“做了很多事情，却没有认真思考”的浅层项目。在设计项目时还需要考虑到学生的认知发展阶段，为不同学习水平的学生设计主任务和扩展任务，保证每个学生都可以在自己的“最近发展区”中获得思维训练，使项目具有“低起点、高难度、有梯度”的结构，从而达到逐层推进、逐层递进的数学思维训练目标。

（二）强化过程支持：设计思维脚本中嵌入关键提问与引导策略

项目式学习注重学生的自主探究和动手操作，但这并不表示教师可以隐于幕后。事实上，过程中的教学支撑与引领才是保证学生思维能力有效发展的关键保障。目前存在的问题是教师常常放任学生自由探索，缺少对思维过程的结构化引导，致使学生陷入无效摸索，思维发展变得浅薄。要想改善项目执行过程，教师需在教学中规划“思维脚本”，也就是在项目各个阶段嵌入具有导向作用的关键问题和认知支架，促使学生形成清晰的思维流程。以“校园节水方案设计”项目为例，在搜集数据时，教师可引导学生思索“你需要哪些变量？这些变量之间可能存在着怎样的联系？”在建模期间，教师可提问“能不能用函数来表现这些联系？选一次函数还是反比例函数比较合适？在结论表达阶段启发“你是怎样用图像和语言来表达你的方案的？有没有考虑过可能会出现误差？”这样的关键提问既明确了学生的思考方向，又促使一步步地走向抽象和逻辑。教师还要灵活使用图表、范例、思维导图等工具帮助学生搭建思维框架，也要鼓励学生在小组讨论中说出自己的想法和逻辑

推理过程。教师要从“知识传授者”变成“思维引导者”，给学生提供合适的难度和必要的支持，让学生在复杂的问题情境中保持清晰的思维脉络，真正完成从“做项目”到“用思维解决问题”的教学转型。

（三）完善评价体系：引入“思维表现”维度与多元主体评价体系

项目式学习的评价体系既是对学习成果的反馈机制，也是促使学生不断改善思维流程的关键杠杆。当下项目式学习的评价大多依旧滞留在对成果的静态评分层面，忽视了过程性、发展性以及个体差异性，特别是针对学生在项目当中所体现出的思维活动缺少有效的评定。要想做到“以思维发展为核心”的教学改良，就一定要塑造起具备多维度、多主体、全进程特征的评价体系，着重关注学生的思维情况并给予相应反馈。在评价维度方面，要把“问题分析能力”“模型创建及验证能力”“逻辑推导与表述能力”“反省与调节能力”等当作主要考量指标，依照项目种类分别制定详细准则，从而形成起明晰可见、能够加以描述的评价用语。在评价形式上，除了教师打分之外，还要巩固学生自我评价和小组互相评价的部分，促使学生从“我是怎样考虑这个问题的？”“我的方案同其他人相比存在什么差别？”这些角度去回想自己的思维路线，找出自身的长处与不足。同时，评价的形式也应该是多样的，可以是项目日志、阶段汇报、口头答辩、过程观察记录等，全方位地记录下学生思维的成长轨迹。尤其是在汇报和答辩时，教师应该对学生的思维策略、模型的合理性以及表达是否清晰等进行有针对性的评价，以此来激发学生思维的自觉性和追求思维准确性的愿望。只有当评价系统真正关注学生的思维过程，并给予其真实有效的反馈时，学生才可能在项目学习中不断优化自己的认知结构，由“完成任务”跃迁到“反思思维”。

（四）推动跨学科协同：构建基于真实问题的融合项目情境

跨学科融合是培养学生综合思维和解决问题能力的一条重要途径。数学这门高度工具化和抽象化的学科，如果能跟物理、生物、地理这些学科融合起来，会更有利于学生形成系统性思维框架和迁移能力。但是现实中的跨学科项目往往会出现学科协作不够、项目融合表面化之类的状况，很难真正激发起学生的综合思维潜能。想要改善这种情况，就要从“真实复杂问题”出发来构

建项目情境，像“探究城市交通拥堵的原因并设计优化模型”“考察校内空气质量的变化趋势”之类的问题本身就具备多学科特性，可以促使学生运用数学里的数据处理和建模工具，再结合物理的运动规律、地理的空间认知或者生物的环境因素来进行综合分析。学校要创建跨学科教师协作机制，促使数学教师同其他学科教师一同规划、一同引领项目展开，切实做到协同育人的教学共同体。在教学执行时，教师可依照自身学科所长来分段引领，数学教师引领模型设计，物理教师引领实验测量，生物教师引领变量分析等等，而且还要塑造起评价共享机制，不再把项目成果仅仅归属于数学科目，而是把它当作学生综合能力的体现，开展多学科联合评价。通过这种真正意义上的融合项目学习，学生就能在更为广阔的知识视野里认识数学的工具性和应用性，还能养成问题导向下的跨界建模能力以及结构化思维能力，从而为应对将来复杂的社会问题奠定根基。

结语

伴随着新课标和核心素养理念的不断深入，初中数学教学也逐渐由“教书”向“育人”转变，数学思维能力的培养成了教学改革的核心目标。展望未来，如果项目式学习想在更大的范围中普及，需要形成系统的项目资源库、形成教师专业发展支持体系、推进区域教学共同体的建设。也希望有更多的实证研究能够聚焦于“数学思维表现”与“项目活动路径”的内在关联，不断充实项目式学习在数学思维培养方面的理论内涵和实践模式，才能真正实现教学从“知识中心”向“思维中心”的转变，为学生数学发展和综合素质提升奠定基础。

参考文献

- [1] 黄兴平, 庄苗. 基于项目式学习的初中数学“综合与实践”教学设计与实践——以“生活中的‘一次模型’”为例[J]. 教育科学论坛, 2024, (22): 57-60.
- [2] 张生林. 初中数学“综合与实践”模块的理论与实践[J]. 甘肃教育研究, 2024, (10): 140-143.
- [3] 赵天娇. 基于项目式学习的初中数学综合与实践教学活动教学评价研究[D]. 山西师范大学, 2023.
- [4] 钟启泉. 基于“跨学科素养”的教学设计——以STEAM与“综合学习”为例[J]. 全球教育展望, 2022, 51(01): 3-22
- [5] 李新瑞. 谈初中信息技术与各学科教学的融合策略[J]. 科学咨询, 2021(39): 118-119.