

项目式学习在初中数学课程中培养学生问题解决与创新思维的研究

李庆平

江西省赣州市兴国县方太初级中学

摘要：本文旨在探索项目式学习（PBL）在初中数学教学中的有效应用，以提升学生的数学问题解决能力和创新思维。论文首先阐述了PBL的理念价值及其在数学教育中的实践现状，强调其在培养学生核心素养方面的独特优势。针对初中数学课程特点，详细设计并实施了一系列基于PBL的教学活动，聚焦于引导学生在真实情境中发现、分析问题，运用数学知识解决问题，同时鼓励创新性思考与方案设计。

关键词：项目式学习；初中数学课程；学生数学核心素养；创新思维

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2024.05.073

引言

项目式学习（Project-Based Learning, PBL）是一种以学生为中心的教学方法，强调通过解决真实或模拟的复杂问题，促进学生深度学习、主动探究和创新能力的培养。在初中数学课程中，项目式学习被广泛应用于培养学生的问题解决与创新思维能力。学生在一段时间内对与学科或跨学科有关的驱动性问题进行深入持续的探索，在其调动所有知识、能力、品质等创造性地解决新问题并形成公开成果的过程中，形成对核心知识和学习历程的深刻理解。项目式学习正逐步应用至初中数学教学的各个环节中。

一、应用现状

项目式学习（Project-Based Learning, PBL）在初中数学课程中培养学生问题解决能力的应用现状可以从以下几个方面进行概述：

（一）国外的使用案例

当前，全球范围内许多国家和地区在教育政策层面鼓励和支持项目式学习等创新教学模式的应用，以培养学生的21世纪核心素养，包括问题解决、批判性思维、创新与创造力等。如美国某地区的数学教材有一个名Growth（生长）的单元。教材在篇首给学生写了一份公开信：

欢迎来到《生长》单元。在这个单元里，为了确定最好的描述植物增长的数学模式，你将会学到同类型的公式和它们的图形。

你曾经在花园里种植过植物吗？如果是，你可能会注意到并不是所有的植物都以同样的速度生长。一株西红柿可以最早发芽但是到了下周末，另一株西红柿的生长可能会超过它。在这个单元里，你将会研究几种威斯

康星州速生植物的数据，找到分析数据的方法，并描述出威斯康星州速生植的生长规律。

你还将建立能模拟植物生长、能确定叶子面积和确定蜗牛重量的模型，寻找出公式描述这些模型。你将遇到的表达式包括二次方程，如 $y=1/2x^2$ ，三次方程，如 $J=0.07x^3$ 。你将运用图形计算器探索不同类型的二次方程和三次方程的解。

最后，你将建立一个模拟植物爆发性生长的模型（一种开始生长的慢但后来生长迅速增加）。你将会发现爆发性增长是通过一个指数公式来描述的。例如，当20是开始值，且0.4是增长因数时 $y=20(0.4)^x$ ，我们希望你喜欢这些不同类型的生长模型。

这是一个典型的项目式学习的样例，学生通过收集整理数据、自己描绘植物生长高度与生长天数的关系图，发现这些典型的威斯康星州速生植物的生长规律与“二次函数”特性十分一致。

（二）国内政策

《义务教育数学课程标准》（2022年版）指出：“学生的学习应是一个主动的过程，认真听讲、独立思考、动手实践、自主探索、合作交流等是学习数学的重要方式。教学活动应注重启发式，激发学生学习兴趣，引发学生积极思考，鼓励学生质疑问难，引导学生在真实情境中发现问题和提出问题，利用观察、猜测、实验、计算、推理、验证、数据分析、直观想象等方法分析问题和解决问题；促进学生理解和掌握数学的基础知识和基本技能，体会和运用数学的思想与方法，获得数学的基本活动经验；培养学生良好的学习习惯，形成积极的情感、态度和价值观，逐步形成核心素养。”倡导项目式学习方法，可以很好的发挥学生的主动性，通过

设置具体的项目，引导学生动手实践、自主探索、交流合作，在真实情境中发现问题和提出问题，达到提升数学核心素养的目的。

（三）教书专业发展与实践推广

随着对项目式学习价值认识的加深，越来越多的初中数学教师参与相关培训和研讨活动，提升自身设计和实施项目式学习的能力。教师们不仅在理论层面理解PBL的重要意义，还在实践中尝试将之融入日常教学，设计与现实生活、科学技术、社会热点等紧密联系的数学项目，以激发学生兴趣，引导他们主动参与问题解决过程。

（四）教学案例与实践经验积累

近年来，涌现出大量关于初中数学项目式学习的实践案例与研究成果。这些案例涵盖各类主题，如利用数列解决日常生活中的优化问题、通过折长方体纸盒探索几何知识与空间观念、运用数学模型分析社区环保问题等。如吉林大学附属中学的《STEAM理念下的初中数学课程资源研究与开发——以项目式学习〈测量〉的设计为例》，福州华伦中学的《基于项目式深度研究核心素养综合实践活动设计——以八年级下册“轴对称单元”学习为例》等教学设计案例，都充分使用了项目式学习。

（五）教学效果与评价反馈

研究表明，初中数学项目式学习在培养学生问题解决能力上取得了一定成效。学生在参与项目过程中表现出更高的学习积极性、更强的团队协作精神以及更深入的数学理解。通过自我评价、同伴互评、教师评价等多元化评价方式，学生的问题解决策略、创新思维、沟通表达等综合素质得到显著提升。同时，学业成绩的提高、学生满意度的上升以及核心素养测评数据也反映出PBL在提升学生问题解决能力方面的积极作用。

二、研究意义

项目式学习在初中数学课程中培养学生问题解决与创新思维的研究对于教育实践具有显著的意义，主要体现在以下几个方面：

（一）理论指导与实践优化：该研究通过实证分析，揭示项目式学习对初中生数学问题解决与创新思维的具体影响机制，为教育理论提供实证支持。同时，研究成果可为一线教师提供明确的教学策略和方法指导，帮助他们更科学、高效地运用PBL提升学生的相关能力，从而优化教学实践。

（二）课程改革与模式创新：研究结果有助于推动初中数学课程从传统的知识灌输向以学生为中心、注重

实践与创新能力培养的方向转变。通过引入项目式学习，可以使课程内容更加贴近生活实际，增强学生的参与度和学习兴趣，实现课程内容与形式的创新。

（三）能力导向的素质教育落实：在当前强调素质教育的大背景下，该项目研究直接聚焦于提升学生的高阶思维能力——问题解决与创新思维。研究成果能够为学校和教育行政部门提供有力依据，推动他们在课程设置、教学评价等方面更加重视并有效培养这些关键能力，切实落实素质教育理念。

（四）人才培育与社会需求对接：随着社会经济的快速发展，对具备较强问题解决与创新思维能力的人才需求日益迫切。本研究有助于初中阶段即开始有针对性地培养这类能力，为学生的长远发展和社会需求对接打下坚实基础。

（五）教师专业发展促进：研究过程中，教师需要深入理解和掌握PBL的理念、策略与方法，这将促使他们不断提升自身的教学设计能力、指导学生探究的能力以及评价学生复杂思维过程的能力，从而促进教师的专业成长。

例如，在学习九年级上册《旋转》时，教师可以在课前设置这样的问题，一个平面图形经过怎样运动才会形成一个立体图形？在提出问题后，有的学生会选择制作一个图形，然后进行实际操作，在操作中发现知识点：有的学生会充分发挥自身的思维，不断进行联想和想象，通过这种方式可以培养学生的自主学习能力，也能让学生在解题过程中充分发挥自身的想象力和创新意识，逐渐增强自身的探究和创新能力。

三、存在的挑战与不足

项目式学习在初中数学课程中培养学生问题解决与创新思维策略的研究存在以下不足之处：

（一）理论基础薄弱：部分研究可能缺乏对PBL理论框架的深入剖析，未能充分借鉴和整合教育心理学、认知科学、数学教育学等领域的研究成果，构建系统化的PBL实施理论模型，指导实践操作。

（二）实证研究不足：尽管PBL在实践中被广泛应用，但对其效果的量化评估和长期追踪研究可能不够充分。尤其是案例的实际效果的反馈不足，教学资源不同、教育发展不均衡等因素也导致实证研究数据不全。

（三）教学设计与实施的精细化研究：现有研究可能更多关注项目设计的一般原则和流程，而对如何根据不同的数学主题、学生特点、教学资源等因素进行差异化、精细化设计探讨不足。

（四）教师角色转变与专业发展支持：尽管认识到教师在PBL中的指导者、合作者角色转变的重要性，但对教师如何有效适应新角色、提升指导PBL活动所需的教学策略和评价技能的研究及支持措施可能不够完善。

（五）评价体系与反馈机制的完善：现有的评价体系可能过于侧重知识掌握和技能达成，而对创新思维、问题解决能力等高阶思维能力的评价标准及相应的评价工具开发不够成熟，难以准确、全面地反映学生在PBL过程中的成长。

（六）技术整合与数字化支持不足：尽管数字化教学资源与工具日益丰富，但研究可能尚未充分探讨如何有效利用信息技术，如在线协作平台、数据分析软件、虚拟实验环境等，来优化数学PBL的过程和效果。在实施PBL时，如何同步提升学生的数字素养，使他们能熟练运用数字化工具进行数学建模、数据分析、结果呈现等，可能是研究中未充分关注的一个方面。

四、具体案例

例如，在初中数学的“投影与视图”这一主题下，设计一个项目式学习案例：

项目名称：校园建筑三维模型设计与视图制作

【项目背景与目标】

背景：随着科技的发展，三维建模与视图技术在建筑设计、城市规划、影视制作等领域广泛应用。本项目旨在让学生结合所学的初中数学“投影与视图”知识，进行实际应用，提升其空间想象能力、问题解决能力和创新思维。

目标：1. 理解并掌握正投影原理，能准确绘制物体三视图。2. 运用三维建模软件（如SketchUp等，或简易版的在线建模工具）构建校园内某一建筑的三维模型。3. 生成并解读不同视角下的二维视图，理解视图与实物之间的对应关系。4. 通过团队协作，提升沟通、协调与项目管理能力。

【项目步骤与活动】

阶段一：知识复习与准备1. 教师引导学生回顾并梳理初中数学中关于正投影、三视图的知识点，确保学生对基础概念有清晰理解。2. 学习使用简易的三维建模工具（如提供操作教程视频），熟悉基本操作方法。

阶段二：实地考察与数据收集1. 学生分组，选定校园内的某一建筑作为建模对象（如教学楼、图书馆、体育馆等）。2. 实地测量建筑各部分尺寸，记录关键数据，并拍摄建筑各角度照片作为参考。

阶段三：三维建模与视图生成1. 利用收集的数据，

在建模软件中逐步构建建筑的三维模型，注意保持比例准确，细节到位。2. 从正投影原理出发，为模型生成主视图、侧视图、俯视图（三视图），并尝试从其他角度生成视图，观察并理解视图的变化规律。

阶段四：成果展示与交流评价1. 各小组将完成的三维模型及各种视图进行整理，制作成演示文稿或短视频，展示建模过程、视图生成及理解感悟。2. 举行班级内的项目成果展示会，各小组轮流展示并讲解自己的作品，其他同学和教师进行提问、点评，形成互动交流。3. 根据模型精确度、视图准确性、团队协作、创新性等方面进行综合评价，对优秀作品给予表彰。

学生通过这个项目可以深入了解建筑设计的数学原理，培养创新思维和解决问题的能力，同时提升他们在“投影与视图”这一数学主题下的学习兴趣和能力。在讲授完课程内容后，教师可以针对学习内容当堂小测试，给出一个立体图形，再给出三种视图，让学生对应地说出给出的三种属于哪种视图，这种方式可以有效激发学生的学习热情，提高学生的综合素质和核心素养。

结语

项目式学习在初中数学课程中的应用可以有效提升学生的问题解决与创新思维能力。通过开展项目式学习活动，学生在团队合作中能够提出问题、分析问题、寻找解决方案，并最终实践解决问题的过程中，培养了他们的解决问题的能力与创新思维。通过学生在项目中的实践操作，不断锻炼他们的动手能力和实践技能，提高了他们的创新能力。因此，项目式学习为初中数学课程中培养学生问题解决与创新思维提供了有效的途径，为学生的综合素质提升打下了坚实的基础。

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）[S]. 北京：北京师范大学出版社，2022：3.
- [2] 宋华明. “项目学习”在初中数学教学中的实施与探索[J]. 教育理论与实践. 51-52.
- [3] 陈锦梅, 章兴姬. 基于项目式深度研究核心素养综合实践活动设计——以八年级下册“轴对称单元”学习为例[J]. 科技资讯. 142-144+147.
- [4] 董婷, 彭敏. 项目式学习支架设计的价值、框架与路径思考——以义务教育初中数学“体育运动与心率”为例[J]. 教育科学论坛. 30-34.