

PBL 视角下初中真实数学问题情境创设的实践研究——以《图形与几何》中部分教学设计为例

陆天依

浙江大学 上海市浦东新区建平康梧中学

DOI:10.12238/er.v8i2.5784

摘要：几何教学旨在发展学生的空间观念，建立几何直观和模型意识，提升抽象能力和推理能力。通过架构几何知识与现实世界的联系，激发学生学习动机，为培养具有创新意识和实践能力的优秀人才奠定基础。以初中数学图形与几何这一领域的部分教学设计为例，PBL 视角下开展真实数学问题情境创设的实践研究，从学生的认知发展水平出发，经历“引入-抽象-探究-内化”的过程，呈现具有多样性、整体化的问题情境，引导学生自主思考，激发学生的探索欲，进一步发挥学科育人功能，落实学生核心素养的培养。

关键词：真实问题情境；图形与几何；综合与实践

中图分类号：G62 **文献标识码：**A

A Practice Research on the Creation of Realistic Mathematical Problem Situations in Middle School from the Perspective of PBL—Taking the Teaching Design of "Graphics and Geometry" as an Example

Tianyi Lu

Zhejiang University

Shanghai Pudong JianPing KangWu Middle School

Abstract: Geometric teaching aims to develop students' spatial concept, establish geometric intuition and model awareness, and enhance their abstract and reasoning abilities. By building a connection between geometric knowledge and the real world, it stimulates students' motivation to learn and lays a foundation for cultivating outstanding talents with innovative awareness and practical. Taking the teaching design of the field of mathematical graphics and geometry in junior high school, as an example, this paper carries out practical research on the creation of real problem situations from the perspective of PBL. Starting from the students' cognitive development level, it goes through the process of "introduction - abstraction - exploration - ization", presents diverse and holistic problem situations, guides students to think independently, stimulates their desire to explore, and further plays the role of subject education, implementing cultivation of students' core literacy.

Keywords: Real problem situations; Graphics and geometry; Integration and practice

引言

在当前数学教学改革背景下，项目化学习日益受到重视，它被认为是能促进学生自主学习、培养学生创新思维和实践能力的教学方式。它以解决问题为导向，学生需要运用数学知识分析问题，置身于真实问题情境中实现知识的迁移，进一步推动深入学习。在数学学习中尝试这种新型的模式，以《图形与几何》这一部分为例，充分强调学生的主体地位，让学生在实践中不断尝试、反思和总结，深化知识的理解，从而提升其数学素养和综合能力。

一、现状分析

《图形与几何》这一模块是初中数学教学中举足轻重的

一部分，它将有效地培养学生空间想象能力和辩证思维能力。然而对于正处在发展抽象思维能力的初中学生而言，由于几何图形以单一的问题形式出现，使得这一模块的学习存在一定的困难，在体会演绎推理的过程中也时常觉得枯燥乏味，提不起兴趣。正是如此，教师需要在教学过程中充分关注学情，激发学生的学习兴趣，在历经证明推理的过程中理解几何定理，并能与生活中的真实问题产生联系，进一步提高他们解决问题的能力。当前初中数学在《图形与几何》教学中存在以下问题：

（一）不重视几何定理的推导过程

教师在教授几何图形相关定理的过程中，往往更侧重于

这一定理的应用，反复让学生牢记熟记相关定理的描述，机械练习相关习题。在这个过程中，通常忽视了同学生一起推导定理地过程，例如在《全等三角形的判定》这一节的过程中，学生在课后只记得“SAS”、“SSS”、“AAS”、“ASA”这四个判定方法，而对于如何得到这些判定定理已经不太记得。其实，探究全等三角形判定的过程中，我们将会经历图形的运动，将对逻辑思维能力的提升有很大的帮助。因此，我们应当更注重相关定理的推理过程，给予他们充分的思考时间。

（二）不重视几何证明的真实情境

几何部分的学习对于一部分学生会产生比较大的困难，造成班级两极分化显著，其中很重要的原因就是几何证明要求逻辑严密，往往会脱离我们的生活情境，功利化唯分数论的教学过程会彻底把它变成反复刷题，学生慢慢变得麻木，这就违背了素质教育的初衷。学生在做几何证明题时，无法建立数学同实际问题的联系，发现无法学以致用，便失去了学习兴趣，变成被动接受和填鸭式学习的现状。

（三）不重视学生自主探究的培养

中小学是孕育创新拔尖人才的主战地，创新思维能力的培养是教育的核心。如何让学生保有好奇心，在探究和洞察的道路上一往无前，是我们初中数学教师的职责所在。初中数学教学带上了应试教育的枷锁，很难真正关注学生的获得感。教师应当创设真实的数学问题情境，给予学生自主探究的空间和时间，在他们尝试、实践、优化和总结的过程中给予适当的指导，这会对学生核心素养的培养大有裨益。

二、内涵及其意义

（一）PBL 项目化学习教学内涵

项目化学习是以真实问题为驱动，通过项目的实施、开展、实践及总结，促进学生主动思考，深入研究数学知识，进一步提升学生的数学素养，提高学生解决实际问题的能力。在图形与几何的学习过程中，教师应当引导学生与真实情境建立联系，不割裂数学知识与其实际应用，充分激发学生的求知欲，学会用数学的眼光去观察，形成空间观念和几何直观，逐步建立模型意识。

（二）2、PBL 视角下初中数学《图形与几何》教学流程

在教学过程中，为了让学生更好地理解，将整节课分为几个环节，在每个环节设置层层递进的问题驱动，多采用师生互动和小组讨论等形式，让学生解决数学问题的过程中，进一步激发学生的创新思维，提高抽象思维和推理能力。受到项目化学习的启发，我们在日常教学中，可以分为“真实问题情境引入-抽象相关数学问题-深入探究相关知识-尝试解决真实问题-在应用中内化知识”这几个环节，充分从初中学生的认知发展水平和年龄特点出发，引导学生体验真实世

界中的数学问题，培养学生自主探究的能力，同时在练习中体会推理证明的过程，感受数理性思维之美，最后在实际应用中让学生收获成就感，形成正向激励的循环过程。

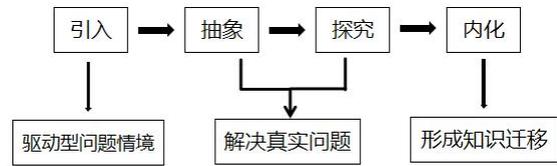


表1 教学流程

（三）PBL 视角下初中数学《图形与几何》教学意义

在数学教学中，教师通常采用设置问题链的形式展开，也就是问题教学，在问题的设置中逐步深入、指向性明确、对标知识点清晰。这样会让学生的思维“活”起来，营造良好的学习氛围和融洽的师生关系。PBL 视角下去开展新型的问题教学，其特点就在于更注重真实问题情境，让学生在各个环节更有实感，这样的课堂教学更加能够促使学生深度学习和主动学习。对于教师而言，在数学教学中着力于多样化情境的创设，不断探索针对初中真实数学问题进行情境创设的实践模式，并通过教学实践以及反思不断优化，也是能够不断提高自身教育教学能力的有效方法。

三、真实问题情境的教学设计

（一）关注学习兴趣激发

学习兴趣是学生主观意识产生的，同时会受到外界的刺激而不断增加，情境的创设便能够促进学生有效学习。因此教师们可以在情境上大做文章。PBL 视角下创设真实问题情境，能够引发学生对于数学问题的关注度，激发学生体验学习过程的热情。展开来说，一是真实问题情境的外在美能够抓住学生的观察世界的眼光，刺激他们大脑皮层，让他们在教学活动中持续兴奋。二是真实问题情境所伴有的趣味性，能够抓牢学生的注意力，让问题驱动下的学习变得更高效更具活力。

1. 沪教版六年级《组合图形的面积》教学案例

从发现学生在校园里捡落叶，拼凑有趣图形的过程中受到启发，让他们尝试着去将这些美丽的落叶组合图抽象成基本图形，并试着用已学习过的圆和扇形的面积公式，通过教师引导和自主探究相结合的形式进行实践，解决数学问题并能够进一步归纳总结。

在进一步实施的过程中，学生发现日常生活中的电扇叶、家用灯、地砖图案等生活化情境中都存在着这类组合图形，这就让学生体会到了数学能和生活联系起来。学生也很有趣将这个图形抽象成我们学习的几何图形。本来学生面对这个比较复杂的数学问题，存在一定的畏难情绪。因为这样的真实问题情境的创设，给沉闷枯燥的几何问题注入活力，让他们更有兴趣去探索知识的内涵。



图1 组合图形

这个情境的创设充分激活了他们的思维，学生在探究如何求形似一片叶子图形并总结归纳了求组合图形的面积的过程中，不仅强化了学生对基础的面积公式的熟练运用，也让他们在潜移默化中体会了转化的数学思想，这不仅仅是锻炼了学生的思维能力、抽象能力，更是充分发挥了学生的主观能动性。在后续的观察中，我发现他们的思维得到了更多的释放，解决问题的方法更具多样性，也更乐于和同学们探讨交流。

（二）落实学科教育功能

项目化学习的开展过程中，我们往往面对的实际情境是复杂多样的，需要融合多种学科的内容，充分发挥协同育人价值。同时学生在经历项目实施时，也会充分调动各种感官和潜在能力，不仅是对数学知识有所感悟，更加有利于他们完成知识的迁移和衍生。具体真实的情境能够带给学生共鸣，这将进一步落实学科育人功能，促进学生全面发展，也对于我们培养创新人才大有帮助。

1. 沪教版六年级《圆的面积》教学案例

本节课是在学生认识圆，圆的周长的已有知识的基础上进行学习的，学习难度不高，但十分重视对学生数学方法的培养。因此问题情境的设计变得尤为重要。教材中呈现的问题引入：一只小狗被它的主人用一根绳子拴在草地上，小狗能够活动的范围有多大？

为了增强学习的趣味性，结合学生当时正在进行《西游记》的整本书阅读，尝试合理创设情境，将引入中的小狗改成白龙马，将本节课中的问题链包装成唐僧师徒四人取经之路上的重重困难，将《西游记》这一经典中人物与发生的地点与关于圆面积的数学知识结合，设计出不同层次的闯关游戏，学生能够在欢乐的情境中循序渐进地掌握圆面积相关知识。学生在闯关解决数学问题的过程中，师生实现积极互动，营造了平等、和谐的课堂氛围，学生在这样的氛围中能充满活力，基本能达到最佳学习状态。

通过精心创设的情境使教学内容有趣生动，吸引学生的注意力，营造融洽、充满活力的课堂氛围；通过层层深入的问题链进一步激发学生的探究欲，不断掀起课堂高潮。这种PBL视角下生成的新型教学模式，使得教学过程变得科学合理，形成师生、生生之间的有效沟通，辅助教师达成教学目标的同时，也发展了学生的意志品质，让任务驱动下的学习变得更为鲜活。

（三）突出核心素养的发展

《数学课程标准（2022年版）》提出了“确立核心素

养导向的课程目标”的课程理念，并制订了“通过义务教育阶段的数学学习，学生逐步会用数学的眼光观察现实世界，会用数学的思维思考现实世界，会用数学的语言表达现实世界的核心素养总目标。”可见，现实世界既是数学问题情境素材的来源，也是学生解决现实问题、发展核心素养的载体和路径。因此，在教学过程中应当充分聚焦真实问题情境中，学生核心素养的达成情况。

1. 沪教版八年级“世纪公园游客出口导引设计”案例

从学生实际学情出发，初二级的学生，他们已经学习过正多边形、圆以及垂直平分线等相关知识，乐于自主探究，但对知识间的联系和本质的思考较少。这个项目是基于实际情境和学生感兴趣的内容，学生们为了方便游客在游览世纪公园后能从最近的出口离开，为游客设计一个最佳出口导引规划图。

在整个项目实施的过程中，针对真实情境问题，将具体位置抽象为数学坐标，应用垂直平分线、平面直角坐标系等数学知识进行路径规划，解释最近区域的划分方法和原理，体验图形抽象、问题解决、模型建立的过程，形成模型观念。同时将复杂的实际问题抽象为数学问题，综合运用数学与地理、美术等学科的知识解决真实世界的问题，积累数学活动经验，并能用数学语言进行交流和展示，增强空间想象能力和地理意识。在经历路径方案构思形成、对比分析、优化改进的过程后，进一步感悟“重事实、讲道理”的科学精神，体会数学与其他学科、与现实世界的关联，发展应用意识和创新意识。

在设计这个项目的教学目标时，始终以核心素养为导向，既要关注学生几何直观、应用意识、抽象能力、模型观念、创新意识等数学核心素养的形成，又要关注其他学科核心素养的发展和落实。

四、总结与反思

（一）问题情境的呈现要多样化

数学问题中创设的情境应当是多样的，不仅是呈现的方式上，还是呈现的内容上。例如通过实物观察、口头描述、动画展示等多种形态呈现，内容的选择上更为丰富。从根本上来说，我们始终要将提高情境的价值以及提升教学的有效性作为初衷。

对于图形与几何这个领域来说，在面对直观与抽象相结合的内容中更要谨慎。一是要考虑学生的年龄特点和认知发展水平，应当给予低年级的学生更加直观形象、贴近生活的问题情境，同时采用更多动态的形式，让他们在观察发现中，理解有效信息并衔接数学知识，从而找到解决问题的突破点。高年级的学生，抽象思维能力已经逐步发展，应当更考虑情境创设的逻辑性、严谨性和复杂性，这样的问题情境是在实施过程中会生成一系列难以预测的新困难。例如在初三

年级实施的综合与实践活动《测量学校操场旗杆的高度》，其中需要完成制定测量方案，运用合适的工具进行实地测量，记录测量过程及收集到的数据，画出简易图，完成相关计算，求出操场旗杆的高度等步骤。这个真实的问题不仅需要学生在各个环节进行最优的选择，还需要各个方面的知识储备，同时也关注到了学生合作能力和动手能力的培养，是对学生综合素养的发展。这样高阶的情境创设是能够学生感知知识的形成、发展和应用，促进他们对知识的深度理解。

（二）问题情境的呈现要有整体性

区别于传统的教学过程，PBL 是以真实的问题情境为指导，希望通过让学生面对具有一定挑战的、足够复杂、具有社会性特征的问题后，采取各种合作形式去努力寻求解决方案，这样更能推动深度学习。我们传统的授课过程往往会受到课时的分割，带给学生割裂感和碎片化，而项目化学习带给师生的学习感受是连续流畅的，应到学生感知知识的迁移和整合，这也就与我们倡导的单元教学设计不谋而和了。

随着新课程改革的实施和落地，我们不难发现真正有意义的学习模式应当架构整个知识网络，立足于整个单元，充分挖掘知识之间的关联。由此可见，日常教学中，驱动性问题的设置就变得尤为重要，它将会贯穿教学过程的各个环节，不断引发学生思维的碰撞。为了避免学生对于知识形成碎片化的理解，问题情境的设计是要起到承上启下的作用的，应具有整体意识，它不应该是单一维度的创设，应指向多维度的建构，这样才能蕴含更多数学知识、方法和思想。如今，随着“双新”的推进，教材中更加注重《综合与实践》

领域的教学活动，它通常需要整个章节的知识储备，需要学生综合运用多种学科知识，将培养学生的创新意识、实践能力、社会担当等综合品质潜移默化渗透其中。

五、结语

总之，PBL 这个模式的引入确实带给我们一线教师们更多的思考和指导，使得更多的老师尝试在素养导向下转变教与学的方式，以真实数学问题情境为载体，进一步帮助学生体会数学是认识、理解、表达真实世界的工具，这也为培养更多具有终身学习意识的优秀人才奠定了坚实基础。

[参考文献]

- [1]中华人民共和国教育部制定.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]夏雪梅.PBL项目化学习设计:学习素养视角下的国际与本土实践[M].北京:教育科学出版社,2018.
- [3]章建跃.注重数学的整体性,提高系统思维水平(续)[J].中学数学参考(中),2015(3).

作者简介:

陆天依(1997.7-),女,汉族,上海,大学本科(浙大研究生在读),职称:中教二级,研究方向:初中数学项目化学习、情境教学。

课题项目:

上海市浦东新区教育科学研究规划课题《PBL视角下给予初中真实数学问题情境创设的实践研究》(编号:2024C105)