

The Teaching Practice of Project-based Learning in Interdisciplinary Junior High School Mathematics—Taking the Measurement of Teaching Building Height as an Example

Qingfu Zhao

Tianjin Hanyangdao Middle School, Tianjin, 300000, China

Abstract

This paper focuses on the application of project-based Learning (PBL) in interdisciplinary teaching of junior high school mathematics, and conducts an in-depth exploration with “measuring the height of the teaching building” as a specific example. In response to the pain point of cognitive impairment among students in solving open-ended reality problems in traditional teaching, by integrating interdisciplinary knowledge such as mathematical similar triangles and the laws of physical optical reflection, a teaching closed loop of “situation introduction - scheme design - practical operation - outcome presentation - diversified evaluation” is constructed. It was found during the implementation process that problems such as insufficient interdisciplinary literacy of teachers, difficulties in integrating teaching resources, tight class hour arrangements and individual differences among students restricted the teaching effect. Based on this, targeted strategies are proposed: enhance teachers’ comprehensive quality through interdisciplinary teaching and research, establish a resource library to optimize resource integration, flexibly plan time in combination with daily teaching, implement stratified teaching to pay attention to individual differences, and provide an operational practical model for interdisciplinary teaching in junior high school mathematics.

Keywords

Project-based learning Junior high school mathematics Interdisciplinary teaching

项目式学习在初中数学跨学科的教学实践——以测教学楼高度为例

赵庆富

天津市汉阳道中学，中国·天津 300000

摘要

本文聚焦项目式学习（PBL）在初中数学跨学科教学中的应用，以“测量教学楼的高度”为具体实例展开深度探究。针对传统教学中学生在开放式现实问题解决中存在认知障碍的痛点，通过整合数学相似三角形、物理光学反射定律等跨学科知识，构建“情境导入—方案设计—实践操作—成果展示—多元评价”的教学闭环。实施过程中发现，教师跨学科素养不足、教学资源整合困难、课时安排紧张及学生个体差异等问题制约教学效果。据此提出针对性策略：通过跨学科教研提升教师综合素养，建立资源库优化资源整合，结合日常教学灵活规划时间，实施分层教学关注个体差异，为初中数学跨学科教学提供可操作的实践范式。

关键词

项目式学习；初中数学；跨学科教学

1 引言

《义务教育数学课程标准（2022年版）》明确提出“加强课程综合，注重关联”的改革要求，强调通过跨学科

主题学习培养学生核心素养。在数学课程标准中，初中“综合与实践”领域特别指出要设计真实情境下的项目式学习（PBL）活动。经研究发现：“72.3%的受访学生虽能完成常规数学习题，但在开放式现实问题解决中表现出显著认知障碍”，折射出传统教学模式在培育学生实践创新能力方面的局限性。项目式学习（PBL）作为国际公认的21世纪核心素养培育模式，其“做中学”（Learning by Doing）的理念与杜威的经验学习理论高度契合。在我国基础教育中，数学学科因其独特的工具属性，更需通过跨学科整合实现从知

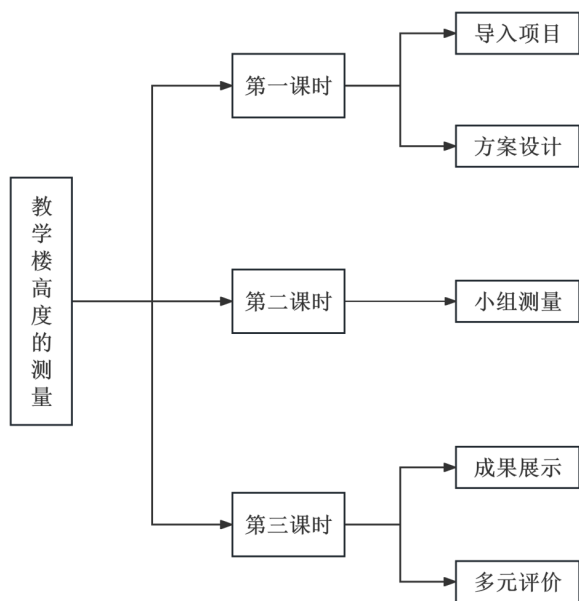
【课题项目】新课标背景下初中数学“综合与实践”跨学科教学研究(课题编号: KT-[十四五]-001-2023-GH-0005)。

【作者简介】赵庆富（1987-），男，中国辽宁海城人，硕士，中学一级教师，从事数学教育教学研究。

识习得到素养生成的转变。

项目式学习 (PBL) 作为一种以学生为中心的教学模式, 强调借助真实情境中的项目任务, 引导学生自主探究、合作学习, 以此培养学生的综合素养。跨学科教学则打破了学科间的壁垒, 将不同学科知识有机融合, 为学生提供更为广阔的思维空间与发展契机。在初中数学教学中引入 PBL 模式并开展跨学科教学, 不仅有助于学生更好地理解 and 掌握数学知识, 还能显著提升学生的实践能力与创新精神。

2 “测量教学楼的高度”的 PBL 模式教学实施过程



项目实施课时安排

2.1 创设情境, 导入项目

在教室中, 教师向学生展示学校教学楼不同角度的图片, 提出问题: “每当我们漫步校园, 总会不自觉地抬头仰望教学楼的雄伟身姿, 心中或许会产生这样一个疑问: 这教学楼究竟有多高呢? 今天, 让我们一同开启测量教学楼高度的奇妙之旅。我们可以运用已学的数学知识, 通过巧妙测量与精确计算来探寻答案。同学们, 你们准备好迎接这个有趣的挑战了吗?”

2.2 讲解原理, 设计方案

教师在课堂上提出课本相关问题, 引导学生思考并进行讲解。详细阐释光的反射定律, 即反射光线与入射光线、法线在同一平面内, 反射光线和入射光线分居法线两侧, 反射角等于入射角。结合相似三角形的判定定理 (两角分别相等的两个三角形相似) 和性质 (相似三角形对应边成比例), 引导学生理解如何利用镜子构建相似三角形来测量教学楼高度。学生依据自身意愿自由分组, 每组 4 - 6 人, 推选一

名组长。小组成员交流讨论, 设计测量方案。下图为部分小组的设计方案。

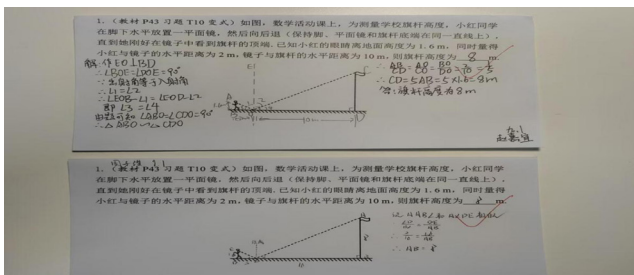


图 1

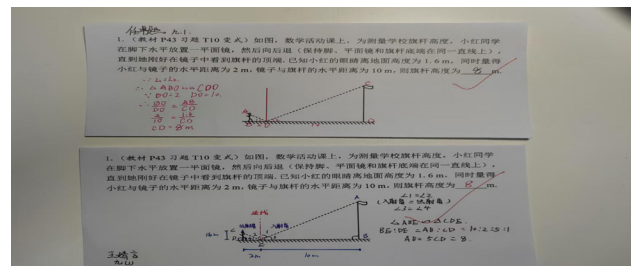


图 2

2.3 问题导向, 实践操作

在实际测量前, 由指导教师向小组成员提出以下需要解决的问题: 实地测量和计算需要哪些工具? 由谁来准备? 实地测量步骤是怎样的? 由谁来制订测量计划? 谁来统筹组织小组分工合作?

在教学楼前选择一块较为平坦的地面放置镜子。观测者站在合适位置, 当从镜子中清晰看到教学楼顶部时, 一名同学迅速标记观测者站立位置, 随后使用卷尺测量观测者到镜子的距离, 接着测量镜子到教学楼底部的距离, 同时测量观测者眼睛到地面的高度。记录测量过程中的光线情况等环境因素, 确保光线充足且反射正常。

2.4 数据整理, 展示成果

各小组整理测量数据, 制作成书面报告。内容涵盖测量方案、数据收集与分析过程、最终结果以及项目实施过程中的收获与体会。在课堂上, 各小组进行成果展示, 分享项目经验, 接受其他小组和教师的提问与评价。



图 3



图 4

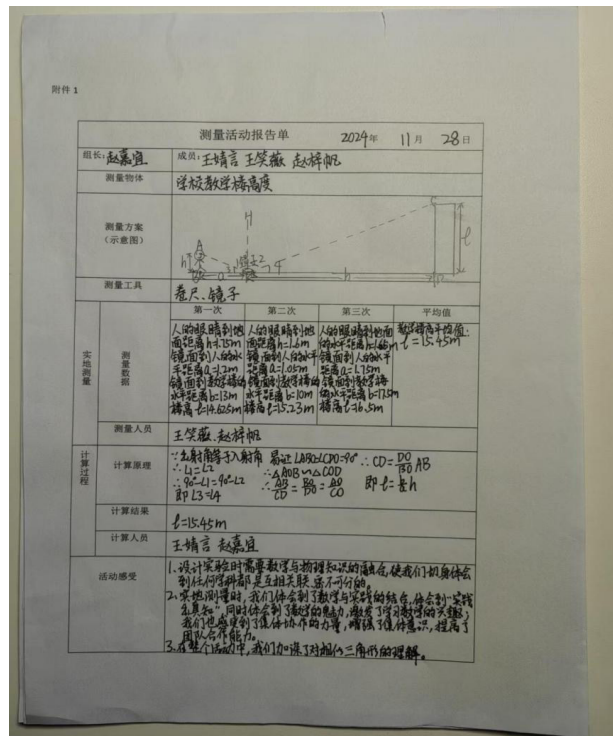


图 5

2.5 总结反思，多元评价

小组成员在完成本次实践活动后对活动进行总结分析，发现存在的问题并寻找解决方案，同时对本次活动进行评价。采用多元化的评价方式，包括教师评价、学生自评和互评。教师从项目方案的合理性、数据的准确性、团队协作能力、成果展示效果等方面进行评价；学生自评主要反思自己在项目中的参与度、贡献以及学习收获；学生互评则从其他小组的方案设计、实践操作、成果呈现等方面进行评价，提出优点和改进建议。

3 PBL 模式下初中数学跨学科教学存在的问题

3.1 教师跨学科素养不足

尽管教师在各自学科领域拥有扎实的专业知识，但跨学科教学对教师的知识储备和跨学科融合能力提出了更高

要求。在“测量教学楼的高度”项目中，涉及物理中的光学原理等知识，部分数学教师对这些学科知识的掌握不够深入，难以在教学中给予学生全面、准确的指导。

3.2 教学资源整合困难

跨学科教学需要丰富的教学资源支撑，包括教材、教具、网络资源、实践场地等。然而，目前初中各学科教材相对独立，缺乏跨学科整合的内容。教师在开展“测量教学楼的高度”项目时，需要耗费大量时间和精力去收集、筛选和整合教学资源，如寻找合适的测量工具、相关的教学视频和案例等。此外，学校的实践场地和设备也可能无法满足跨学科教学的需求，限制了项目的开展。

3.3 教学时间难以把控

PBL 模式下的跨学科教学项目通常需要较长的时间周期，从问题提出、方案设计、实践操作到成果展示和评价，每个环节都需要学生充分参与和讨论。然而，初中数学教学课时有限，要在规定的教学时间内完成跨学科项目教学，容易导致教学进度紧张，一些环节无法深入开展。例如，在“测量教学楼的高度”实践操作环节，由于时间有限，学生可能无法充分尝试不同的测量方法，对数据的准确性和可靠性产生影响。

3.4 学生个体差异影响项目效果

学生在知识储备、学习能力、兴趣爱好和团队协作能力等方面存在个体差异。在跨学科项目教学中，部分学习能力较强、对数学和其他学科有浓厚兴趣的学生能够积极参与，发挥主导作用；而部分基础薄弱或学习积极性不高的学生可能参与度较低，在小组中处于被动地位，甚至成为“旁观者”。这种个体差异可能导致项目实施效果不均衡，影响全体学生的发展。

4 PBL 模式下初中数学跨学科教学策略

4.1 提升教师跨学科素养

学校应加强教师培训，定期组织跨学科教学研讨会、工作坊等活动，邀请不同学科的专家进行讲座和指导。鼓励教师开展跨学科教研活动，促进不同学科教师之间的交流与合作。数学教师要主动学习其他学科知识，尤其是与数学联系紧密的物理等学科知识，了解这些学科的教学内容和方法，提升跨学科教学能力。例如，数学教师可以参加物理实验教学培训，学习光学、力学等实验操作，以便在跨学科教学中更好地引导学生。

4.2 优化教学资源整合

学校应建立跨学科教学资源库，整合各学科教材中的相关内容，收集和整理与跨学科项目相关的教学案例、教学视频、网络资源等，为教师提供便捷的教学资源支持。教师在教学过程中，要根据教学目标和学生实际情况，有针对性地选择和整合教学资源。例如，在“测量教学楼的高度”项目中，教师可以整合数学教材中的相似三角形、三角函数

知识,同时收集相关的实际案例和测量工具使用教程,制作成教学课件和学习资料,供学生学习参考。

4.3 合理规划教学时间

教师在设计跨学科教学项目时,要充分考虑教学时间因素。可以将项目教学与日常数学教学有机结合,合理安排教学进度。例如,将问题提出和方案设计环节安排在课堂上进行,引导学生充分讨论和思考;实践操作环节可以利用课余时间或课外实践活动完成,教师给予适当的指导和监督;成果展示和评价环节则安排在课堂上集中进行,确保每个学生都有机会展示自己的成果并接受评价。同时,教师要根据项目实施过程中的实际情况,灵活调整教学时间,确保项目的顺利进行。

4.4 关注学生个体差异,实施分层教学

教师要充分了解学生的个体差异,在项目实施前对学生进行评估,根据学生的知识水平、学习能力和兴趣爱好等因素进行分层分组。在小组活动中,为不同层次的学生设定不同的任务和目标,让每个学生都能在项目中有所收获。对于基础薄弱或学习积极性不高的学生,教师要给予更多的关注和指导,鼓励他们积极参与小组讨论和实践操作,帮助他们克服困难,逐步提高学习能力和自信心。例如,在数据处理环节,对于数学基础较好的学生,可以引导他们运用更复杂的统计方法进行误差分析;对于基础较弱的学生,则重点

指导他们掌握基本的计算方法和数据处理技巧。

5 结论

PBL 模式下的初中数学跨学科教学,为学生提供了一个综合性、实践性的学习平台,对于培养学生的综合素养和解决实际问题的能力具有重要意义。尽管在实施过程中面临教师跨学科素养不足、教学资源整合困难、教学时间难以把控以及学生个体差异等挑战,但通过提升教师跨学科素养、优化教学资源整合、合理规划教学时间以及关注学生个体差异等策略的实施,可以有效解决这些问题,推动初中数学跨学科教学的深入开展。在未来的教育教学中,应不断探索和创新 PBL 模式下的初中数学跨学科教学方法,为学生的全面发展和未来社会的需求培养更多优秀人才。

参考文献

- [1] 王光明,张楠,周九诗. 数学跨学科主题学习:内涵、价值与实施[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42 (04): 100-106.
- [2] 曹一鸣. 数学教学论[M]. 北京师范大学出版社, 2019: 156-180.
- [3] 李金钊. 初中数学跨学科主题教学的实践研究[D]. 山东师范大学, 2022.
- [4] 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 [EB/OL]. [2024-11-05].