

# 小学数学项目式学习的设计与实施

王永春 张珈瑞

**【摘要】**项目式学习打破了传统的“教师讲—学生练”的单一教学模式,强调从现实世界的真实情境和问题出发,引导学生通过合作交流分析问题和解决问题,激发学习数学的兴趣,培养创新意识和实践能力。结合项目式学习的设计要求,文章以“定向寻宝”项目式学习为例,探讨项目式学习的实践策略。

**【关键词】**项目式学习;设计要求;实践策略;小学数学

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)提出:“综合与实践主要包括主题活动和项目学习,第一、第二、第三学段主要采用主题式学习,第三学段可适当采用项目式学习。”并对主题活动和项目式学习提出了总体要求:“在主题活动中,学生将面对现实的背景,从数学的角度发现并提出问题,综合运用数学和其他学科的知识与方法,分析并解决问题。”“项目式学习的设计以解决现实问题为重点,综合应用数学和其他学科知识解决问题,体会数学知识的价值,以及数学与其他学科的关联。”从以上表述来看,新课标对主题活动和项目式学习的定位比较清晰,区分主题活动和项目式学习的关键在于问题的现实性、复杂性和知识的综合性。因此,相比主题活动,项目式学习面对的问题更真实、更复杂、更综合,研究的对象也更广泛,不需要凸显数学主线,学科的界限被进一步打破。新课标在小学阶段给出的具体活动案例中,仅有“营养午餐”“水是生命之源”是项目式学习案例。因此,项目式学习应该根据学生的实际情况在第三学段适当开展,同时关注第一、第二学段主题活动和初中项目式学习的实施情况,控制好活动的难度和开放性,避免把主题活动泛化成项目式学习,使小学阶段的项目式学习扎实有效,起到承前启后的衔接作用。

项目式学习是指基于项目的学习,强调从现实世界的真实情境和问题出发,通过小组分工合作,学生借助多种资源和手段开展探究活动,在一定的时间和空间内综合应用多学科的知识和方法解决现实问题,并将研究成果以一定的形式发布。项目式学习打破了

传统的“教师讲—学生练”的单一教学模式,注重启发引导学生在真实情境中发现问题和提出问题,通过合作交流分析问题和解决问题,有利于激发学生学习数学的兴趣,培养学生的创新意识和实践能力。新课标一共给出了第一、第二、第三学段的13个主题活动和2个项目式学习,并提出建议:“除上述主题内容外,还可以结合中华优秀传统文化,以及与学生密切相关的校园生活、社会生活选择内容,如垃圾回收与利用、身边的一棵树、城市公共交通路线图、寻找黄金分割等,以保证不同基础、不同需求的学生都可以参与活动,普遍提高学生学习的兴趣、应用意识和创新意识。”综上所述,并不是说小学阶段的项目式学习就只有新课标给出的2个案例,可以根据情况开发相关案例;也并不是说第一、第二学段就不能有项目式学习,可以根据情况适当开发相关案例。

## 一、小学数学项目式学习的设计

新课标要求学生经历项目式学习的全过程,在这样的过程中理解数学、应用数学,形成和发展应用意识、模型意识等;提升获取信息和资料的能力、自主学习或合作探究的能力;提升撰写研究报告的能力和语言表达能力;整合数学与其他学科的知识,完成跨学科实践活动,感悟数学与生活、数学与其他学科的关联,发展学习能力、实践能力和创新意识。

根据项目式学习的特点和定位,项目式学习的设计需要满足以下要求。

解决生活中的真实问题。项目式学习的重点不是学习新知识,而是对已学知识和方法的应用,但项目式学习过程中的准备阶段可能有新知识的学习。

体现跨学科的综合性和综合性。项目式学习要打破学科

界限,体现综合运用数学和其他学科的知识与方法,在实际情境中发现问题、分析问题和解决问题。

强调小组的分工合作。项目式学习要求学生既能独立思考,又要与他人合作,能够协调处理人际关系,提出解决问题的思路,设计解决问题的方案。

最终形成研究的成果。项目式学习重在解决问题,不能仅仅满足于一般活动后的评价反思,解决问题的最重要标志是形成研究成果,研究成果的形式可以丰富多样。

新课标在第二学段设计了主题活动“寻找‘宝藏’”,并在“学业要求”中提出:“在认识东、南、西、北的基础上,能在平面图上认识东北、西北、东南、西南四个方向;能描绘图上物体所在的方向,判断不同物体所在的方向,以及这些方向之间的关联;能把这样的认识拓展到现实场景中,在简单的实际情境中正确判断方位;进一步理解物体的空间方位及物体之间的位置关系,发展空间观念。”“了解用‘几点钟方向’描述方向的方法及其主要用途,能在现实场景中尝试以站立点为正中心(圆心),以钟表盘12个小时的点位来说明方向。”“能尝试设计符合要求的藏宝图,能从他人的藏宝图中发现、提取信息并解决问题,提高推理意识。”从以上描述中可以看出,这个主题活动体现了知识性、趣味性、实践性等特点,学生能够在玩中学、做中学、乐中学,能够应用丰富的方向和位置的知识解决问题。但是处于第二学段的学生还没有学习根据参照点的方向和距离确定物体的位置、比例尺和地图等知识,导致这个活动很难深入开展,活动空间也有限,可能仅限于教室,活动方式很难与定向运动关联,主要是小型模拟活动。于是我们产生了一个新的想法:这个主题活动能否在第三学段以项目式学习的方式开展呢?适当关联定向越野活动,打造适合六年级学生开展的项目式学习——定向寻宝。

查找与定向越野相关的文献发现,卢从生、周青、史兵撰写的《初中地理跨学科主题学习活动设计探索——以“定向越野”为例》一文给了我们启发,该文章中设计的跨学科主题活动的主体为七年级学生,由地理教师和体育教师共同执教,将地理学科教学内容和新兴生存探险类体育运动项目进行整合,具体教学内容包括地图基本要素的学习与运用、地图的阅读和指北针等地理工具的使用、定向越野的

规则与要领。因此,我们在项目式学习“定向寻宝”中参考该主题活动的一些目标定位和活动策划,适当简化体育和探险等方面的活动,主要进行寻宝活动。要求每个小组利用一张详细精确的地图和一个指北针等工具,按顺序到访地图上所标注的各个检查点打卡、完成规定任务、寻找宝藏,以最短时间到达终点的团队为胜,或者在规定的时间内到达终点,积分多者为胜。下面是“定向寻宝”项目式学习的设计。

活动主题:定向寻宝

活动目标:

1. 认识简单的定向地图,包括比例尺、指向标和图例等。
2. 会使用指北针和定向地图辨别方向。
3. 根据比例尺计算相邻两个检查点之间的距离。
4. 根据方向和距离依次寻找各个检查点的位置,选择最佳定向路线。
5. 根据检查点的一些游戏规则完成相关任务,培养团队合作意识,学会综合应用跨学科的知识、技能和方法解决问题,发展核心素养。

6. 撰写定向寻宝活动方案和报告,培养语言表达和交流能力。

活动准备:

1. 从报刊、图书、网络等渠道查阅资料,了解地图、定向地图、指北针等相关知识。
2. 复习根据方向和距离确定物体位置的知识、与比例尺有关的计算等。
3. 教师绘制在教室内模拟定向寻宝的定向地图和在校园里进行定向寻宝的定向地图。
4. 指北针、直尺、计算器、各检查点编号等工具。根据检查点的顺序和每个检查点各小组打卡顺序进行编号,如1-1就是第1个检查点的第1组打卡号,6-8就是第6个检查点的第8组打卡号。
5. 教师准备定向寻宝的短视频。
6. 准备每个检查点可能进行的游戏和需要回答的问题等。
7. 小组分工,一般是4人一个小组。
8. 在教室内设计模拟定向寻宝的活动场景,包括起点、检查点、终点、任务单等。
9. 在校园里设计进行定向寻宝的活动场景,包括起点、检查点、终点、任务单等。

活动内容:

【活动一】在教室内模拟定向寻宝活动

课前任务一:从报刊、图书、网络等渠道查阅资料,了解地图、定向地图、指北针等相关知识。

课前任务二:复习根据方向和距离确定物体位置的知识、与比例尺有关的计算等。

课堂任务一:教师播放定向寻宝的短视频,简单介绍定向寻宝活动,使学生了解定向寻宝活动的意义、形式、活动场地、活动规则、所需知识技能、器材工具等。

课堂任务二:认识模拟定向寻宝的定向地图、指北针、检查点编号等工具。根据地图的指向标和指北针辨认方向,包括起点到第一个检查点的方向,相邻两个检查点的方向,请学生演示指北针的使用方法。

课堂任务三:计算相邻两个检查点之间的距离,选择最短路线。启发学生思考:相邻两个检查点的方向确定了,如何选择行进路线才能快速到达目标点?根据“两点之间,线段最短”,在条件允许的情况下,尽可能按照直线前进。根据图上距离和比例尺计算实际距离。

课堂任务四:认识图例,快速确定起点、每一个检查点及顺序、终点。

课堂任务五:提出比赛要求和规则,小组分工合作,明确任务分工,制订简单的小组活动方案和流程。

课堂任务六:进行比赛模拟活动,每个小组从起点出发,依次到达每个检查点领取打卡号,完成相关任务,按照完成时间设置一等奖(1组)、二等奖(2组)和奖励奖(3组)。

课堂任务七:进行小结,交流活动体验,总结活动经验,每个小组撰写模拟定向寻宝活动报告。

课堂任务八:每个小组撰写校园定向寻宝活动方案。

【活动二】在校园里进行定向寻宝活动

课堂任务一:简单回顾定向寻宝活动的规则,指北针的使用方法,根据地图的指向标和指北针辨认方向,相邻两个检查点之间距离的计算,活动中的注意事项等。

课堂任务二:每个小组根据校园定向寻宝活动方案做好准备,检查本组的定向地图、指北针、计算器、纸笔等工具。

课堂任务三:根据地图的指向标和指北针辨认

方向;认识图例,快速确定起点、每一个检查点及顺序、终点;计算相邻两个检查点之间的距离,选择最短路线。

课堂任务四:进行比赛,从起点出发,每个小组依次到达每个检查点领取打卡号,完成相关任务。按照完成时间设置一等奖(1组)、二等奖(2组)和奖励奖(3组)。

【活动三】总结定向寻宝活动

课堂任务一:每个小组撰写定向寻宝活动报告。

课堂任务二:进行小结,交流活动体验,总结活动经验,提出修改完善活动建议,包括工具、检查点任务、奖励等。

课堂任务三:对校园定向寻宝地图进行再设计,包括对起点、检查点、终点、方向和距离等进行修改完善。

活动过程:

1. 组建分工合作团队。

本次活动需要团队分工合作。首先,在班级中组成4人一组的合作小组,每名同学只能参加其中一个小组,每小组确定一名负责人。

2. 研究整个活动方案。

每名成员都有明确的分工和任务,确定活动方案和流程。

3. 组织活动。

根据活动方案进行活动。

4. 交流活动经验。

制作向全班汇报的演示文稿,选定代表向全班学生分享活动过程中的活动经验、遇到的困难及解决方法,反思活动过程中的不足。

5. 撰写活动报告。

每个小组撰写定向寻宝报告,包括活动目标、活动准备、活动方案、活动过程、活动经验、反思评价、改进建议等。

活动评价:

通过交流畅谈本次活动的收获、经验和不足,根据实际情况进行评价。教师和全班学生一起通过质疑辩论、评价总结成果、分享体会、分析不足,完成本次综合与实践活动。

实施建议:

本项目式学习活动大约需要3个课时;教室与校园结合、现实与网络结合、学校与家庭结合。

## 二、小学数学项目式学习的实施

### (一) 遵照课程标准的要求实施

新课标在第三学段“综合与实践”领域的“教学提示”中提出：“‘营养午餐’‘水是生命之源’，可按项目式学习的方式进行活动设计。学生可分组，发现、提出与‘项目’相关的问题，分工协作完成计划，反思交流问题解决中的收获、感悟。例如，‘营养午餐’作为项目式学习，应当遵循项目式学习的要求，对问题进行完整的设计和规划。”也就是说，项目式学习应坚持以解决问题为重点，如“营养午餐”中的问题可以包括：人体每天的营养需求有哪些？这些营养存在于哪些食物中？如何合理搭配一日三餐的食谱？如何确定一周午餐的食谱？这些问题的解决需要小组合作进行调查研究，设计解决问题的方案。新课标在第三学段“综合与实践”领域的“教学提示”中进一步提出：“这样的项目式学习，可以采用‘课内+课外、校内+校外、集中+分散’等灵活方式进行，调动学生的自主性，指导学生综合运用知识，开展有目的、有设计、有步骤、有合作、有反思的实践活动，培养学生解决实际问题的兴趣和能力的，发展模型意识。”强调项目式学习应避免变成传统的问题解决教学，从而失去实践性和活动性，而要真正把学生当成学习的主人，应像成人工作团队一样去做项目，把教室的空间扩展到社会和网络的空问，将学生的积极性和创造性激发出来，自主完成和合作交流相结合，在做中学、创中学、乐中学，这样的收获才会远远超越数学本身的目标。

### (二) 经历项目式学习的全过程

项目式学习应引导学生经历应用跨学科的知识与方法综合解决问题的一般性过程，包括有价值问题的提出、跨学科解决问题策略和方法的探究、研究结论的现实意义及合理解释、研发设计产品的成功体验等。学生通过项目式学习，体会数学及其他学科的价值和思想方法，提高创新意识和应用意识，提升收集信息的能力、合作探究的能力、撰写研究报告的能力和语言表达能力等。例如，“营养午餐”项目式学习中的问题解决过程涉及数学、科学、人与自然、人与社会等跨学科知识，学生可以经历发现和提出食物营养与午餐搭配的系列问题，设计解决问题的调查方案，收集相关信息和分析数据，设计一周午餐食

谱等。实际上学生收获的可能不仅是一周的午餐食谱，也许有些学生会从此远离垃圾食品，积累营养学的生活经验，养成健康饮食的好习惯等。关于项目式学习的全过程，马宁等认为综合应用类项目式学科实践活动包括六大环节：(1)发现问题，明确问题；(2)提出猜想，设计方案；(3)调查实验，协作探究；(4)建立模型，形成方案；(5)创作作品，汇报交流；(6)修改评价，总结反思。在项目式学习的设计和实施的实施中可以参考这六个环节。例如，“水是生命之源”项目式学习，第一个环节可根据项目明确提出问题：“淡水的重要性有哪些？我国的淡水分布情况如何？人们的用水情况如何？如何合理节约用水？”第二个环节根据需要解决的问题设计方案，包括过程与方法；第三个环节小组分工合作，收集信息和分析数据；第四个环节形成解决问题的方案和研究报告；第五个环节小组汇报交流；第六个环节修改且完善方案，也可以形成全班统一的解决问题方案。当然，也可以不局限于这六个环节，还可以继续把解决问题的方案向学校或者相关部门汇报，进而引起重视，发挥研究成果的价值和作用。

### (三) 做好项目式学习的评价

与主题式学习的评价一样，项目式学习的评价同样需要关注活动的过程与成果，重点体现对发现和提出问题、合作精神、创新意识、科学探究、数学思想方法、综合应用跨学科知识和方法解决实际问题能力等的评价，突出以核心素养为导向的评价。通过自评和他评及时了解学生情况，在活动完成后要确保对活动成果进行整体而客观的回顾与评价，让培养目标落到实处。下面是“定向寻宝”项目的评价表。

综上所述，从目前项目式学习的文献梳理来看，存在主题式学习与项目式学习相混淆的情况，及泛化项目式学习的现象。新课标给出了二者的清晰定位，我们应按照新课标的要求开展相应的活动。同时，小学数学的第三学段还存在比较大的空间，有待于我们开发合适的项目式学习活动，本文只是抛砖引玉，期待更多项目式学习案例的涌现，以促进学生发现和提出问题、合作精神、创新意识、科学探究、数学思想方法、综合应用跨学科知识和方法解决实际问题的能力等核心素养目标的落实。

(下转第32页)

一是历史性问题有助于学生体会数学在人类历史发展中的价值。历史性问题的设计,可以是学生分享与讨论查找到的相关资料,也可以是教师适当出示文字或视频资料,其目的都是让学生了解数学在人类历史发展长河中的作用,体会数学的文化价值。例如,上述案例中采用第二种方式,用问题6引导学生发现《蒙娜丽莎》中的黄金分割比,体会比在艺术领域的广泛应用。

二是生活实际问题有助于学生体会数学对当下生活的价值。要让生活实际问题回归学生的生活世界,因为“尽管客观科学的逻辑亚建筑超越了直观的主观生活世界,但它只能在回溯到生活世界的明证性时,才具有它的真理性”<sup>[4]</sup>。生活实际问题会使学生的感触更加深刻。例如,上述案例中,问题7有助于学生体会在历史上出现的黄金分割比至今还有广泛应用,且可拓展到其他比在生活中的应用。然而,反过来看,日常用语与数学概念有所不同,因此需要对它们进行区分,问题8便是出于这样的考虑设计的。

从整体上看,生活问题链、数学问题链、应用问题链分别对应数学教学的三个环节,体现了数学文化的三个方面。但是,这三类问题链并不是割裂的,

生活问题链与数学问题链的连接往往通过数学抽象来实现,数学问题链与应用问题链的连接往往通过知识的应用来实现,且应用问题链往往是对生活问题链中的问题的进一步解决或延伸,是对通过数学问题链探究到的结论的进一步理解与深化。

参考文献:

- [1]唐恒钧. 数学文化的教学意蕴及问题链的价值[J]. 中小学课堂教学研究,2022(7).
- [2]傅赢芳. 基于合理性问题思考的数学课堂教学设计:以“生活中的比”为例[J]. 小学教学,2018(6下).
- [3]张侨平. 数学开放性问题和平行任务的设计:处理数学学习差异的一种途径[J]. 课程·教材·教法,2021,41(1).
- [4]倪梁康. 现象学及其效应[M]. 北京:生活·读书·新知三联书店,1994.

【作者简介】陈碧芬,浙江师范大学教育学院;方媛,浙江师范大学附属小学。

【原文出处】《小学教学》(郑州),2023.11下. 31~34

(上接第15页)

表1 “定向寻宝”项目评价表

活动阶段	活动项目	评价内容	评价方式		得分
			生评	师评	
活动准备	信息准备	从报刊、图书、网络等渠道查阅资料,了解地图、定向地图、指北针等相关知识(10分)			
	实物准备	定向寻宝地图、指北针、直尺、计算器、各检查点编号等工具的准备情况(10分)			
活动过程	组织纪律	团队合作精神、意识及表现(15分)			
	知识学习	对定向寻宝地图、指北针、比例尺计算等知识的掌握情况(15分)			
	工具使用	对定向寻宝地图、指北针等工具的了解情况(15分)			
	问题解决	综合应用跨学科知识和方法解决问题的能力,活动目标完成情况(15分)			
活动评价	活动总结	对活动总结发言的情况(10分)			
	活动报告	撰写小组活动报告的情况(10分)			
合计(总分)					

参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部制定. 义务教育课程方案(2022年版)[Z]. 北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2]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)[S]. 北京:北京师范大学出版社,2022.

【作者简介】王永春,人民教育出版社科研部;张珈瑞,人民教育出版社小学数学室。

【原文出处】《小学数学教育》(沈阳),2023.9上.4~6