

小学数学项目式学习的教学探究

华艳艳

(遂川县大汾镇洛阳小学 江西 吉安 343911)

[摘要]项目式学习提倡培养学生学习兴趣、合作意识,促进关键能力发展,养成终身学习习惯,其教学需要遵循小学数学项目式学习开发与实施的路径。以“设计参观动物园最佳路线”为例,教师可从问题情境的创设、驱动问题的设计、学习素材的选择、学习方式的融合、学习任务的评价五个方面对小学数学项目式学习的教学实践进行思考。

[关键词]小学数学;项目式学习;课程开发;教学实践

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.2086

小学数学项目式学习是以数学的核心概念和原理为中心,综合编排小学数学知识并与其他学科相整合,让学生借助多种资源相互合作,并在一定时间内解决一系列相关问题来学习数学知识、获得数学技能、提升数学素养与综合能力的新型学习方式。可见,小学数学项目式学习旨在让学生在解决真实问题的过程中,培养关键能力,发展数学思维。

本文从问题情境的创设、驱动问题的设计、学习素材的选择、学习方式的融合、学习任务的评价五个方面,来谈谈小学数学项目式学习课例的研究。

一、问题情境的创设

小学数学项目式学习是基于解决真实问题的学习,问题情境的创设非常重要。情境应当对学生参与这个任务具有吸引力和“邀请性”,一般包含一个核心问题和背景。背景就像诱饵一样把学生引向这个任务,而核心问题是需要学生去寻找解决方案从而达成期望目标的问题。在问题情境创设时,可以先确定核心问题,然后据此创设问题背景。

(一) 核心问题的设计

本案例教学前,教师设计了一份“数学问题”的问卷,并对收集的400多个问题进行了分类、整理,最终选择了“如何在更少的时间内看更多的动物”这一问题。

选择此问题,是基于三个方面的考虑:第一,学生感兴趣。参观动物园是这个年龄段孩子喜欢做的事情。第二,学科相关性。在解决这个问题过程中,学生需要进行计算、数据分析、有序思考,进而培养推理能力、团队协作能力、沟通能力。第三,问题具有挑战性。这个问题对于二年级学生来说具有一定难度,但在教师的引导和团队的协作下,是有可能完成的。

(二) 背景创设

问题情境的创设是数学项目式学习课程开发的前提,在开发时需要充分考虑学生的生活基础、数学学科基础。本课将动物园研学活动作为问题背景,上课伊始,教师告知学生学校将组织二年级学生去动物园开展研学活动,此次参观动物园的路线由学生来设计。然后播放动物园宣传视频,动感的音乐配上活泼、可爱的动物画面,迅速抓住了学生的眼球,把学生带入真实的情境中。

二、驱动问题的设计

好问题能够提供给学习者一个广阔的多向度的探索空间。它既能激发学习者学习的内在动力,也能提纲挈领地指出持续思考、自我探究的方向。在数学项目式学习的开发过程中,可通过主驱动问题与次驱动问题相结合的方式,为学生提供解决问题的结构化支架。

(一) 主驱动问题的设计

将学生提出的雏形问题“如何在更少的时间内看更多的动物”,优化成“如何设计参观动物园最佳路线”,作为本项目课程的主驱动问题。

(二) 次驱动问题的设计

主驱动问题为学生自主探究指明了方向,除此之外,教师还需要设计与之相匹配的次驱动问题,为学生提供结构化的自主探究支架。次驱动问题的设计,需要分析主驱动问题所包含的内容要素。

本项目次驱动问题设计时,可以从“厘清问题、获取信息、规划调整、推理运算、解释结果”五个方面的内容入手(详见后文《小学数学项目式学习中表现性评价框架的建构与运用——以“设计参观动物园最佳路线”为例》)。

驱动问题是课程的核心要素,学习任务则是课程活动的载体。因此,还需围绕次驱动问题设置循序渐进的学习任务,任务的设计要能让次驱动问题中的关键点在学生自主探究的过程中得以充分地理解和识别,由此才能对问题进行表征。主驱动问题—次驱动问题—学习任务,构成了本项目式课程学习的框架(见图1)。

三、学习素材的选择

数学项目式学习课程的教学中,需要设计供学生自主探究用的情境图、学习单等。这些需要通过内容要素的研究、前测分析,并经过精心设计才能完成。在项目实施的过程中,教师应为学生提供素材来搭建解决问题的“脚手架”,推进课程的开展。

(一) 情境图

结合学习的主题,可将某动物园的游览图设计为情境图,作为学生设计路线的主要素材。为了适应学生的思维起点,需要对地图进行加工和调整,降低信息提取的难度,把重点放在路线设计的丰富性和路线选择的策略上(详见后文《小学数学项目式学习中学习单的设计策略——以“设计参观动物园最佳路线”为例》)。

(二) 学习单

在进行路线设计时,还需要设计学习单以帮助学生搜集信息、展示解决问题的过程与结果,为评价提供表现性依据。因此,学习单的设计首先需要与学习任务相匹配,如场馆的选择、时间的计算等,以便进行过程性评价(详见后文《小学数学项目式学习中学习单的设计策略——以“设计参观动物园最佳路线”为例》)。

四、学习方式的融合

项目式学习具有开放性,在此过程中会运用多种学习方式,将学习置于各种场景中,能让学习变得更加高效,不仅容易产生创造性的火花,而且能加深学生对问题的理解。

（一）运用信息技术

投票选出学生最喜欢的6个人气场馆，采用平板电脑投票的方式，既能让统计结果更快更准确地得以呈现，也能节约时间。最后进入设计结果展示环节，用平板电脑拍照提交，小组代表进行方案讲解，每一位学生的平板电脑上同步显现，便于学生更直观地了解其他小组的设计思路。

（二）小组合作学习

学习任务需要通过小组分工合作来完成。在具体实施时，先要明确学习任务，同时引导学生进行合理分工，并给予足够的学习时间，让他们充分地思考、交流、尝试、调整，并最终形成解决方案。教师在此过程中需要及时了解各个小组的学习进度，给予方法上的引领和帮助。

五、基于项目式学习理念下的小学数学教学设计案例

在长期实践过程中，我们提炼出了项目学习本土化设计的八个基本要素、形成了项目学习实施的七个实施步骤和六个评价原则，以小学数学学科课堂教学实践为突破口，探索出学科内融合和跨学科学习的课堂教学实践经验，积累了生动丰富的课堂教学案例。下面以三年级上册数学教科书（北京师范大学出版社）中《周长》这一单元为例，向读者展示PBL在教学中的实施过程。

案例“周长”

第一步：细化分解课程标准

结合国家课程标准中第一学段图形与几何部分关于周长的要求，细化分解为具体的单元学习目标，确定学习重点是理解周长的意义；学会测量和计算一些简单图形的周长；探索长方形、正方形周长并正确掌握其计算方法。对应知识评价要点，学生要知道什么是图形的周长，能描出图形的边线；能结合实例理解周长的含义，能想办法得到图形的周长；掌握长方形、正方形周长的计算方法，能正确计算长方形、正方形及其他多边形的周长并能运用计算周长的方法解决简单的实际问题。

在21世纪学生发展核心素养中，对学生学会学习、实践创新的能力主要表现是这样描述的：能正确认识和理解学习的价值；能自主学习，善于总结经验；能正确认识和评估自我；善于发现和提出问题；有解决问题的兴趣和热情，具有动手操作的能力；依据特定的情境选择合理的解决方法。

第二步：项目第四课时导入事件

学习本单元第一课时后，学生对周长有了初步的认识，提出了很多问题。例如：我们可以用周长的知识解决什么问题？长方形、正方形、三角形等多边形的周长怎样计算？圆有周长吗？圆的周长怎么计算？立方体有周长吗？等等。在和学生讨论后，我们选择了用周长的知识可以解决什么问题的话题，学生说可以计算一些图形的周长，结合教材进度，我们就选择了给照片、作品做边框的活动，于是每个小组选择自己的主题，讨论并确定最终主题，开始制订方案，分工准备素材。

第三步：项目开展前分析学生的已知和须知

要解决给照片、作品制作边框这个问题需要具备哪些知识和技能呢？

1. 基于各学科课程标准的分析和教材内容的把握。
2. 基于学生数学知识掌握情况的前测。

参与调查的学生有36人，其中能根据给定数据正确计算长方形周长的有21人，占53.3%，能进行测量并正确计算长方形、正方形周长的有11人，占30.5%，这11名学生都是在测量正确的基础上计算正确的，而其他25名学生里有4人进行了测量，但不是完全准确。

第四步：制定项目的驱动问题

基于对课程标准的细化分解和对学生学习情况的分析，我提出了本次学习的驱动问题：作为一名设计师，如何利用周长的知识给照片、作品设计边框，并进行展示？

具体的学习目标是：

通过给照片、作品镶边的过程，学生能结合实例知道什么是周长，理解周长的意义。经历探索长方形、正方形周长计算的过程，理解计算方法并能解决简单的问题，体会方法的多样性和合理性。在测量、计算、交流展示等过程中，提升独立思考、分工合作、自我表达、沟通交流、解决问题的能力。

第五步：提供项目脚手架

从项目计划到成果的展示，学生需要来自教师或者同伴的帮助，本节课教师提供的项目脚手架就是关于测量和计算的指导。在测量部分，各小组对测量工具的选择、测量方法的准确性进行了讨论和总结，教师也为每个小组提供了“助力表格”。在计算部分，结合两位数乘一位数的列竖式计算，教师也进行了方法的指导和优化。

第六步：项目评价量规的设计

评价量规是用于指导学生创建最终成果的蓝图。学生可以通过评价量表来评估自己的工作。教师使用评价量表来确切表达最终成果和21世纪技能的具体标准，以及评价最后的作品。结合这两个方面，我们设计了便于学生操作、具有针对性的评价量表。

在实践中，经过不断地对评价量规进行完善，最终产生了评价量表。

评价量表是在各小组之间进行展示和回到组内进行总结、交流时使用的。通过多维度、多层面的评价和反馈，能够增强学生的自信心，激发其学习的兴趣和动力。

第七步：项目成果展示和反思

在“小小发布会”环节，各小组进行成果说明和展示，在向同伴阐述成果的过程中，语言表达的能力、质疑批判的能力、与人沟通交流的能力也得到了落实。在自评和来自同伴、教师的评价中，进行自我反思

学生们基于项目学习主题构建学习共同体，开展多种形式、多种层次的协作学习，在质疑思辨中进行思想交流和观点碰撞，在团队中学会包容与妥协，培养一定的领导能力、组织能力，学会学习，实现对学习成果的共享，加深对学习内容理解，完成对学习内容的整体建构。

参考文献

- [1] 刘兼, 孙晓天. 数学课程标准解读[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.
- [2] 侯清珺. 基于PBL理念的教学实践与思考——以小学数学为例[J]. 基础教育参考, 2018(4).
- [3] 邵征锋, 张文兰, 李哲. 基于电子书包的PBL教学模式应用探究[D]. 贵阳: 贵州师范大学, 2016.