

“五单五学”:推进小学数学微项目学习

林英语 黄晓冬

【摘要】项目化学习是撬动学科核心素养、跨学科核心素养培育的有效学习方式之一。在实践推进过程中,项目化学习已形成微项目、小项目、中项目、大项目等实践样态。学习单作为以学为中心课堂的物化载体,是推进小学数学微项目学习实践过程中有力有效的工具,它通过“以单诊学:探明微项目学习的出发点”“以单预学:丰富微项目学习的知识场”“以单导学:畅通微项目学习的路径”“以单评学:反馈微项目学习的质量”“以单拓学:延展微项目学习的触角”,构建学习中心的课堂生态,让项目化学习真正发生,让素养真正生长。

【关键词】小学数学;微项目学习;学习单;工具

项目化学习是一种以项目对接真实、联结现实,以驱动性问题促使学生在一段时间内,在调动所有知识、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深刻理解^[1]的学习样态。相比其他学习方式,项目化学习更加强调将学习指向个人价值和社会价值的结合^[2];更加重视学习情境的真实性,学习主体的自主性、合作性,学习过程的持续探究性与创造性,学习成果的展示与反思;更加强调在做事的过程中形成大概念与专家思维,并能引发跨情境的迁移。这些特点使得项目化学习被认为是撬动核心素养、跨学科素养培育的有效学习方式之一。

在实践推进过程中,项目化学习也已形成微项目(约在1学时之内完成)、小项目(约在10学时之内完成)、中项目(约在20学时之内完成)、大项目(需20学时以上时间)^[3]等实践样态,其中难度最大的是微项目学习。在学科教学领域,相比于小项目学习的偏向单元整体教学,微项目学习指向单课教学,是项目学习理念深度融入学科课堂教学的产物,旨在对传统课时教学进行项目化学习改造,使之彰显素养化的“微内容”、真实性的“微情境”、驱动性的“微问题”、高阶性的“微任务”、实践性的“微活动”、成果化的“微展示”、表现性的“微评价”等特征要素。从内容、形式与时长来看,它聚焦1~2个核心知识的建构,不追求结构完整、要素齐全,可以在课堂中为学生提供15~20分钟时长的探索性项目任务,也可以指在课外(课前课后)用类似实践性作业的形式对某个内容或主题进行小探索^[4];从单课教学设计与实施的全过程看,它是课前诊学、预学任务,课中探学、展学、评学任务,课后延学、拓学任务等一体化组成的微项目任务链。无疑,在以项目化学

习推进学习方式变革的浪潮中,微项目学习是学科课堂教学落实项目化学习的着力点,其学习链条以单课为核心,包括课前、课中、课后的设计与实施,而踏入其门槛的突破点集中表现为如何将学习内容或本质问题转化为既有真实性又有挑战度的驱动性问题,以及如何在有限的40分钟课堂中有效完成学习实践与成果展示,构建出学习中心的课堂生态。

学习单作为以学为中心课堂的物化载体,为推进小学数学微项目学习实践提供了有力有效的工具,它不仅可以作为学习支持来导航学习,还可以作为学习成果与学习评价的工具来展示与调控学习,从而让项目化学习真正发生,让素养真正生长。本文以北师大版小学数学一年级上册“认识钟表”中“小明的一天”一课为例,系统分析微项目学习中学习单的设计与运用,以供实践参考。

一、以单诊学:探明微项目学习的出发点

无论是何种样态的教学,探明学生的已知已有、未知未有、想知想有都是实现有效教学的重要前提。在学生进入课程学习时,头脑中已拥有从其他课程和日常生活中所获得的知识、信念和态度。这些已有认知会跟随学生进入课堂,并影响他们对所学内容的过滤和解释。也就是说,微项目学习设计同样要站在学生的已知点、困惑点和需求点上设计学习任务,而不是出于教师的“凭经验之设”或“想当然之设”。微项目学习设计的目标、问题、内容、活动、成果形式、学习评价等不能过高过难,否则难以达成;也不能过低过浅,否则缺乏挑战。因此,教师要充分探明学情,熟悉学生的学习状态,基于学情调整其最近发展区,联系学生日常生活设计与精修情境,以实现高质量的微项目学习。

运用KWH图表设计诊学单是一种简约有效的



诊断学情的办法,即从“关于主题,我已经知道了什么? (know)”“关于主题,我想知道什么? (what)”“关于主题,我是怎么知道的,我想怎么去解决想知道的问题(how)?”三个方面调查学生知道了什么、想学习什么以及相应的认知途径.其中,分析“是怎么知道的”的回答有助于教师了解学生的日常生活,分析“我想怎么去解决想知道的问题”的回答有助于教师思考适合的学习路径与活动.例如,“小明的一天”一课教学前,教师运用 KWH 图表设计了诊学单(表1).

表 1 微项目学习之“KWH”诊学单

主题:关于一天的时间与用钟表计时		
知道	K:我已经知道了什么?	H ₁ :我是怎么知道的?
想知道	W:我想知道什么?	H ₂ :我想怎么去解决该问题?

二、以单预学:丰富微项目学习的知识场

学科微项目学习是将学习置于解决真实性、复杂性问题的学习情境中展开的,在这一学习过程中,学生需要调动或建构相关的知识并将之运用于问题解决,从而形成知识的关联与深刻理解.然而,面对这样的学习要求,学生往往存在知识与经验的欠缺.想要破解这一困境,一方面可以通过课堂建构核心知识来实现,另一方面可以通过设计课前“预学单”来唤醒或扩展核心知识的关联知识,为微项目学习造就核心知识与关联知识相互流动、相辅相成的知识场.因此,设计预学单并不是以先学核心知识为重点,而应着眼于关联知识的自学自研.预学单通过个体性家庭作业的形式于教学前布置,并让学生在课前进行学习成果展示交流,形成关联知识的先学先知,其要素一般由“学习目标—学习任务—学习活动—学习成果”构成.考虑到学生的认知与能力水平,教师还应提供适宜的学习资源,并要求家长适时

提供学习支持;同时还可借助信息技术手段建立学习共同体的虚拟空间,以便指导与调控学习进程,展示与评价学习成果,促使共同体成员交流共进.例如,“小明的一天”一课教学前,为了让学生丰富对时间计量的系统性认识,教师可采编时间计量史的视视频作为学习资源,并设计相应的预学单(见表2)供学生课前预学.

三、以单导学:畅通微项目学习的路径

简单地说,学习路径由“两点多线”及所采用的学习活动构成,“两点”指学习基点与学习终点,“多线”指的是从基点到终点的多条进程线路.教学中,不同的学生可能会选择不同的学习线路,但总的规律是从基点到终点可能要经历不同的节点,而这些节点的顺序要符合学生的认知发展规律,体现前结构、单点结构、多点结构、关联结构、抽象拓展结构的 SOLO (Structure of the Observed Learning Outcome) 结构进阶,体现从动作思维、具体形象思维到抽象思维的思维进阶,体现从发现问题、提出问题到分析问题、解决问题的能力进阶,体现是什么、怎么办、为什么的问题进阶,体现点、线、面、体、块的知识结构化进阶.总之,学习路径不论是直线的还是曲线的,均是有逻辑的,这种逻辑是学科逻辑与认知逻辑相互协调的结果.因此,教师有必要通过课例与实践循证研究学习路径的规律,这样可以帮助教师建立儿童数学观,知道学生学习处于怎样的起点,分析学生学习的可能思路、想法与障碍,熟悉学生是如何运用思维与实践活动构建知识网络的,寻找或勾勒出最适最优的学习路径,从而有效推进学生深度学习、素养生长.

应用导学单,以单导学,旨在由问题(起点)、任务、活动、结论(终点)等要素描绘出学习每一知识点的学习路线图.设计体现学习进程的导学单,一方面,教师要凸显导学单“能引导学生发现知识的产生过程,认识知识的性质”^[5];另一方面,教师要根据学

表 2 微项目学习之课前预学单

北师大版小学数学一年级“小明的一天”	
预学单	
班级:_____ 姓名:_____ 学号:_____ 同组成员:_____ 学习用时:约____小时____分	
学习目标	知道古人计时的方法、计时工具的改进与发展,形成时间计量史的初步认知.
学习任务	任务1:观看视频,围绕“你知道一天的时间有多长吗?古人是怎样计时的呢?”搜集信息. 任务2:古人都发明了哪些计时方法与工具?如果你是古人,你能想出其他计时的方法吗?试着画出你的想法. 任务3:关于计时方法与工具的发展,你有什么发现?把你的发现画下来,并向家长或其他学习伙伴述说.
学习活动	观看视频,完成相应的学习任务,学习过程中可以求助家长、老师或其他同学.
学习成果	完成任务后,请在微信空间平台展示你的作品并辅以语音或视频解说.

生的认知水平和特点充分考量导学单的信息质量与数量,预见学生的学习障碍,在导学单中嵌入必要的“脚手架”“学习提示”,从而畅通学习路径.小学数学微项目学习的导学单要体现出项目化学习的流程,具备“入项的驱动性问题—项目实施中的进程问题及其相应的任务活动与成果—出项的成果展示”三部分表达结构.实际上,按流程办事并不难,关键是要准确把握每一环节的内涵真义,如设计驱动性问题要尽可能从学生的视角出发,要依据素养目标,接近学生的生活圈与喜好点,使驱动性问题既有素养性与现实性,又有挑战性与趣味性;驱动性问题要根据学习路径合理拆解,所拆解的问题要构成有逻辑的学习旅程,并配套相应的学习资源与评价量规,体现结构性、进阶性、支持性与循证性;成果展示要与驱动性问题或所拆解的问题相匹配,学生不仅要展示方案、结论、作品、产品等学习成果,还要分享真实的成长故事.

以“小明的一天”一课为例,该课作为时间主题的起始课,旨在引导学生认识钟面的时针、分针与12个数,并结合生活事件认读整时与半时,初步意识到时间单位,初步形成时间量感.学生在日常生活中已有一天的生活作息经验,能说出“现在几点了,要做

什么事了”,对钟表也不陌生,但他们并没有认真观察过钟面的结构,也没有将时间与钟面建立联系,缺少用钟表与时间单位来认识整时半时的经历.因此,学习的起点可以是生活事件,学习的终点应是认识整时半时,并设计作息表.结合微项目学习流程,教师可引导学生经历的学习路径是“联系生活,提出驱动性问题—观察钟面,说出发现(数、时针、分针)—指认整时、半时,发现关系—拨动时针、分针,验证关系—认拨结合,建构模型—制作整时半时作息表并展示—反思评价”,根据该学习路径,可以设计“项目问题—项目实施—项目成果”的“三阶”导学单,具体见表3.

四、以单评学:反馈微项目学习的质量

以单评学是指通过设计学习单进行评价,基于所收集的证据,反馈分析或调控微项目学习的质量.因此,这里的评价指的是嵌入教学中的评价,大体有三种类型^[6]:一是学习的评价,主要检测学习表现与成效,适用于“课后”时段;二是学习性评价,主要推动学习进程,适用于“课前、课中”时段;三是学习式评价,主要是为了学会评价与自省,适用于“课中、课后”时段.微项目学习中,特别是产品导向的微项目学习中,用于评价的学习单也可称为“评学单”,主要

表3 微项目学习之“三阶”导学单

北师大版小学数学一年级“小明的一天”		
导学单		
组别: _____ 组长: _____ 成员: _____		
项目问题	怎样帮助小明制作一个可视化的整时半时作息表?	
项目实施	问题1:有什么工具可以用来计时呢? 任务1:联系生活,小组交流可以用什么计时工具来计时. 活动1:个人回忆,小组讨论.	我们的看法:
	问题2:钟面上有什么信息? 任务2:观察钟面,发现信息,说说它们的作用. 活动2:个人观察钟面,在小组内交流自己的发现,与组员形成共识.	我们的发现(也可以一一画出):
	问题3:如何从钟表上发现整时与半时? 任务3:说出小明的一天在什么时间做了什么事. 活动3:提供情境图,小组合作指认整时与半时,以及相应的作息事件.	我们的结果:
	问题4:整时半时与时针、分针、数值有什么关系? 任务4:发现整时半时与时针、分针、数值的关系,建构模型. 活动4:开展“你说我拨,我拨你说”活动,发现规律.	我们的结论:
	问题5:怎样设计与制作可视化的整时半时作息表? 任务5:设计、选材、制作有钟面标识的整时半时作息表. 活动5:应用所学头脑风暴,设计图并作说明,提供半成品,创意设计可视化的整时半时作息表.	我们的设计:
项目成果	展示分享成果作品与成长故事.	
		我们的成果(实物与图示说明):



通过表现性评价技术来设计,即通过客观测验以外的行动、作品、表演、展示、操作、写作等更真实的表现来展示学生的口头表达能力、文字表达能力、思维能力、创造能力、实践能力及学习成果与过程^[7],一般由表现目标、表现任务、表现规则与程度等要素组成.在教学过程中,“评学单”更适宜嵌入具体的学习环节并前置解读,也就是说,学生带着“评学单”并在明确“评学单”表现规则与程度等学习质量要求的前提下开始每一段学习旅程.这样的过程性评价更有利于学生基于评价证据省思与调整自身的学习,一方面发挥评价的导航与诊断功能,保障学习质量,另一方面让学生学会与应用评价,在评价中成长.

以认识钟表“小明的一天”一课为例,教师可以结合数学核心素养“三会”(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)的内涵,尝试设计与实践“三会”型表现性评学单,使之既直接指向素养养成,又具体指明各表现任务与标准,并在每一阶段的学习任务中与导学单配合使用,发挥评价的导向与改进功能,为学习进程与质量保驾护航.具体设计如表4所示.

表 4 微项目学习之“三会”型表现性评学单

表现目标	表现任务与标准	我的表现程度 (用几颗五角星表示,最多5颗)	我的改进措施
我会观察	能与同伴从情境中发现并提出问题(驱动性问题)		
	能关注并理解数学信息与问题的关系		
我会思考	能合理对驱动性问题进行拆解		
	能积极思考、分析与解决问题,与同学合作完成任务		
我会表达	能用数学的语言清楚表达成果		
	物化成果(如作息表)符合要求、可见可用		
	能分享学习过程中的成长故事		
	能将所学迁移、应用于新的情境中		

参考文献:

[1] 夏雪梅. 素养时代的项目化学习如何设计[J]. 江苏教育(教师发展版),2019(3):7-11.

[2] 夏雪梅. 从设计教学法到项目化学习:百年变迁是重蹈覆辙还是涅槃重生?[J]. 中国教育学报,2019(4):57-62.

[3] 薛红霞,吴素荣,肖增英. 拓展“真实”定义,让项目学习成为教学常态[J]. 中小学管理,2020(8):7-9.

[4] 夏雪梅. 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,2018:17-20.

[5] 余姚. 分析学习路径,促进深度学习——以吴正宪《“比”的认识》一课为例[J]. 教育科学研究,2021(7):66-72.

[6] 刘徽. 大概念教学:素养导向的单元整体设计[M]. 北京:教育科学出版社,2022:208.

五、以单拓学:延展微项目学习的触角

对于微项目学习主题或问题派生出的内容,能够通过进一步设计学习单开展拓展性学习,此类学习单亦称为“拓学单”.拓学单同样可以按项目化学习流程设计,教师可将其视为项目化作业,作为微项目学习的一部分,让学生在新的情境中应用并发展素养,实现综合能力与跨学科素养的培育.

在“小明的一天”一课的教学后,教师可以围绕“如果你是古人,你会如何计时呢?”的驱动性问题,布置“探究与制作日晷、探究与制作水钟、探究与制作沙漏等多种计时方法与工具”的任务活动,让学生体验 STEM 整合性实践,感受古人的智慧,感悟中华优秀传统文化,增强民族自信、文化自信.

“五单五学”的五种学习单全程保障了学生的学习机会,全员调动了学生的学习参与,全面提升了学生的学习质量,搭建了学为中心的课堂,形塑了微项目学习的结构,使素养本位的教学评有效落地落实.但如何针对小学数学不同课程内容领域、不同成果类型的微项目学习进行学习单设计,如何开发与学习单相配套的操作材料,如何在交流环节充分展示与分析学生的学习单等问题,仍需持续探索.

[7]周文叶,毛玮洁.表现性评价:促进素养养成[J].全球教育展望,2022(5):94-105.

【作者简介】林英语,福建省晋江市实验小学高级教师;黄晓冬,泉州师范学院教育科学学院教授.

【原文出处】《基础教育课程》(京),2023.10下.5~11

【基金项目】本文系福建省本科高校教育教学研究项目“UGS 协同推进 STEM 教师职前职后培养一体化的模式建构与实践路径”(项目编号:FBJG20220215);福建省教育科学“十四五”规划 2023 年度课题“基于学业要求的小学数学跨学科项目作业设计与实施的实践研究”(项目编号:FJJKZX23-411)研究成果.