

环境、节约资源、促进可持续发展的实践中彰显人生的意义和价值,提升生命的质量。

四、小学科学社会责任感培养的评价

教学和评价是课程实施的两个重要环节,两者相辅相成。小学科学学科学习评价必须覆盖课程标准规定的各个方面的目标要求,对学生的科学素养进行综合评价^[9]。社会责任感培养相对应的评价内容是科学态度,科学、技术、社会与环境。在科学教师对科学学习评价的实践过程中,存在以科学知识考核为主、科学探究为辅,忽视科学态度,科学、技术、社会与环境目标达成情况的评价;缺乏科学伦理的内容;与科学、技术、社会与环境评价相对应的学段目标过于笼统,缺乏针对性与可操作性等问题。以“生命科学”领域为例,可以根据表2中进阶性目标中的某个概念或某个点,有针对性地进行教学设计、教学实施并展开相应的学习评价。同时,在评价途径上,倡导在教学过程中通过学生的言语表达、探究记录等进行观察;通过访谈、问卷、活动测试等方式对学生的学习结果进行测评;通过对学生日常生活中的行为和行动进行观察、了解,开展评价。

小学科学培养学生社会责任感的实践是时代发展的要求,对学生核心素养的培养和立德树人根本任务的落实都具有积极的意义。也是对学科价值和教育本体功能的回归,可以作为小学科学课程开发、教学设计、教学实施和教学评价的重要目标和内容,为一线科学教师提供借鉴。

参考文献

- [1][2][4][5][6] 教育部基础教育课程教材专家工作委会.义务教育小学科学课程标准解读[M].北京:高等教育出版社,2017:22-23,25,90,32,63.
- [3] 薛桂波.科学共同体的伦理精神[M].北京:中国社会科学出版社,2014:43-44.
- [7] 罗海风,周达,刘坚.以立德树人为目标构建学科育人体系[J].中小学教师培训,2018(09):1-5.
- [8] 叶澜.重建课堂教学价值观[J].教育研究,2002(05):3-7.
- [9] 中华人民共和国教育部.小学科学课程标准(2017年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2017:65.

[责任编辑:陈国庆]



指向真实任务的数学 跨学科学习实践*

江苏省徐州市中山外国语实验学校 刘薇

摘要 跨学科学习将学习、实践和创造等活动有机融合在一起,共同指向学科知识的深刻理解。指向真实任务的数学跨学科学习更加强调知识的系统性和结构性。以“出行中的学问”项目为例,通过内容统整探求知识脉络下的价值主线;利用情境创设寻找数学学习与真实生活的联系;借助活动设计激活学生主动积极的设计思维;实施多元评价关注学科学习体验的活动规划。从知识本位转向素养本位,最终实现学生的全面发展。

关键词 真实任务 跨学科 项目学习 内容统整 活动设计

引用格式 刘薇.指向真实任务的数学跨学科学习实践[J].教学与管理,2022(17):61-64.

在发展学生核心素养的语境下,真实性学习成为关注的焦点。真实性是一个复杂的概念,在项目化学习中具体表现为以下几个方面:首先,项目中涉及的任务具有真实性,换句话说,项目中的情境要与现实生活息息相关;其次,项目中使用的工具和评价标准与现实生活是高度吻合的;最后,真实性还体现在对个人和社会的影响上。项目与学生的生活密切相关,同时也为学生能够更好地适应社会提供支持。真实性学习以迁移运用能力和创新思维能力的培养为目

* 该文为江苏省教育科学“十四五”2021年度重点课题“基于SOLO分类理论的小学‘做数学’学习评价研究”(C-b/2021/02/58)的研究成果

标,综合运用所学知识解决生活中的真实问题。在这一过程中不断丰富学习者的认知结构。

一、探求知识脉络蕴含的价值主线

在进行教学规划和设计时,我们习惯于遵循教材本身的逻辑线索和编排顺序进行教学。与遵循教材本身的逻辑线索和编排顺序的线性教学不同,在单元整体教学的目标统领下,需要对学习内容和活动进行系统规划。关注联系、指向发展、有机整合,真正实现单元学习的价值,促进学生核心素养的提升。不囿于单元教材内容,根据解决实际问题的需求,解构原本的学习任务,构建更加开放、更有意义的学习路径。数学学习中很多学习主题之间拥有先天的必然联系,相互之间彼此勾连、互为补充,围绕主题内涵重新架构知识体系,强调知识的实用性,加强彼此之间的联系。从解决真实问题的学习需求出发,重新整合学科知识,定义学科能力,使得抽象的知识变得生动形象,可以透过真实问题看到知识背后的本质和实际意义,学生的学习热情被不断激活。

“出行中的学问”源于福建教师团到校参观的真实事件。几位老师想到本地旅游景点参观游玩,受多种因素影响,在出行路线选择上遇到了困难。围绕“如何为参观老师设计最佳出行路线”这一驱动性问题,学生经历了“选择参观景点”“分析影响因素”“设计最佳路线”三个阶段的探究活动,最后形成富有创造性的设计方案。比如“选择参观景点”活动就需要学生更加全面地了解自己的家乡。从历史、人文、风俗等角度出发,学生自主查阅资料、实地进行调查、咨询老师和家长,形成各具特色的推荐方案。作为一座历史悠久的文化名城,有的小组推荐徐州汉兵马俑,通过图片、文字、视频等介绍,充分展示楚风汉韵;作为最佳宜居城市,有的小组推荐云龙湖、龟山探梅园等,认为优美的景色能让参观的老师放松心情。从解决问题的角度重构课程体系,学生需要综合考虑人文、时间、成本等多种因素,经历解决问题的完整过程,从学习的观察者转变为问题解决的亲历者;教师参与课程开发的始终,从学习的引导者升级为合作的参与者。

学生用学科学习中获得的知识解决现实生活中的真实问题,这种以学生为中心、以探究为基础的学

习过程,横向沟通了知识与知识之间的复杂联系,纵向拓宽了知识内部的结构深度,具有超越课堂的迁移价值,学生的创造力持续发展。

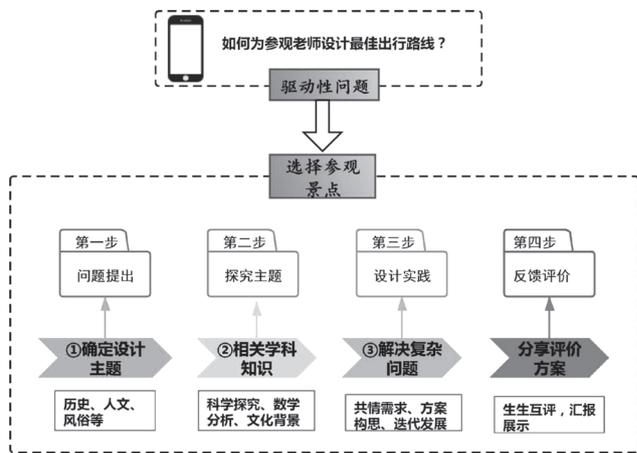


图1 “如何为参观老师设计最佳出行线路”步骤图

二、寻找数学学习与真实生活的联系

学生必须发展如何获取、评价和使用其搜集到的信息的技能。这些既是与研究相关的认知行为,也是学生在日常生活中经常要使用的核心技能之一。与生活密切相关的真实问题往往是结构问题,需要提取有用信息把问题结构化。如何寻找这些信息成为解决问题的关键步骤。情境设计的目的是让学生主动去定义和描述信息中的细节和术语。学生通过多种渠道获取解决问题所需的背景知识和文本证据,并以此来解决更加复杂的问题。在这个过程中,加强了数学学习与真实生活的密切联系。首先,学生根据需要摘录或者改述搜集到的信息;其次,在查找的过程中还需要对比多个信息并判断信息来源的可靠性;最后,通过筛选、重组等方式确定信息与问题之间的联系以及影响信息的主要因素。好的情境将学生的注意力集中到获取和搜集解决问题中最核心以及与主题最相关的信息上。

围绕“选择出行路线需要考虑哪些因素”这一驱动性问题,学生从多角度搜集信息。出行时间、路况交通、总体花费、天气状况等都成为学生研究的内容。如考虑出行时间因素的小组结合已有的生活经验,通过实际操作的方式获取信息。首先,他们利用平时的出行经验初步判断:早高峰和晚高峰容易造成车辆拥堵,建议尽量避开。接着,他们又分别测试了同一时

间段不同交通方式从家到学校所需要的时间,以及不同时间段同一交通工具所需时长。最后,再对多组数据进行比较分析,并以此进行推测,进而提出选择出行路线时需要统筹考虑出行时间的建议。有的研究小组认为交通路况是选择出行路线的重要因素。他们通过查阅资料、上网收集、咨询专业人士等途径得知:轨道交通、城市立交、普通道路上的行驶速度是不同的,需要抄录或者转译查找到的资料。比如关于红绿灯的问题,“出行路线上一共有多少个红绿灯?两个红绿灯的间隔是多少米?等红灯最长要多少时间?”等问题总是受到多种因素影响。在查找资料的过程中,学生发现关于红绿灯的间隔距离国家并没有统一的标准,需要根据道路情况和车流量等因素,进行综合规划。图2为学生结合调查信息自制的手绘地图。

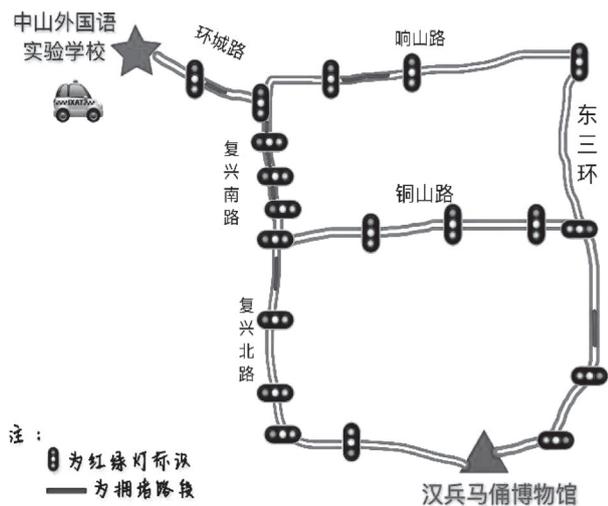


图2 学生自制地图

将生活中的大问题进行拆分,可以有效勾连学生的生活经验与数学学习经验。好的情境会使知识的获取变得更加丰富而饱含吸引力,主动、独立、自主成为学生学习发展的内在需求,学习知识的过程成为学生主动研究并获取必须掌握信息的有益活动。

三、激活学生主动积极的设计思维

在数学课程中,指向思维培养的学习活动会使学生深度思考如何利用所学知识完成任务,以及为何可以用这些知识解决问题。真实性任务不仅可以激活学生已有的数学知识,而且在“做数学”的过程中应用数学,培养了学生的迁移运用能力和创新思维能力。在《如何用设计思维创意教学》一书中,斯宾塞认为,

设计思维不应该只出现在创客空间和STEM实验室中,它适合于各个学科。它始于挖掘学生的好奇心,允许他们去研究、提问、产生想法、创造、测试、完善,综合运用所学知能解决生活中的真实问题。

在“出行中的学问”项目中,应用数学的事实、概念、运算和程序来解决问题的学习过程,激活了学生的设计思维。首先,学生会进行场景带入,了解参观老师的想法,以“同理心”真实体会对象的需求。这样既可以激发学生的学习动机,又可以产生知识的有效迁移。

其次,设计最佳路线的学习活动,借助思维训练课的“头脑风暴”法,形成从不同角度解决问题的渴望。在“不同出行路线的路程有多长”这一问题的解决过程中,复习和回顾了小数乘法估算的相关知识,这种复习不是强制性的,而是学生主动、自发的。在“选择哪种出行方式”这一问题的解决过程中,利用基本的数量关系、综合考虑多种因素进行合理决策。其中,“开车路线”中路程最短的路线,红绿灯数量比较多,还需要计算等车时间,而拥堵路段的等车时间很难计算,学生则利用一周堵车时间的平均数来代替;“地铁路线”虽然避免堵车带来的困扰,但需要长距离步行,学生先分段分析、再综合考虑,发现花费成本降低的同时,增加了时间成本。

最后,通过估算分析、计算比较等方法,统筹考虑不同出行方案。在选择最佳路线的学习过程中,基本的计算、比较技能是基础,根据需求进行多要素分析是关键。但更重要的是启发学生学会利用掌握的信息解决问题,并在解决问题的过程中感受策略的多样性,优化方法,从而培养学生获取有效信息的能力,提高运用数学知识进行计算、分析、决策、解决问题的意识。

四、关注学科学习体验的活动规划

真实性评价的任务全都与学习过程中有意义、有价值的重要经历有关系。从以学生发展为本的角度出发,不仅需要考虑到数学知识的拓展,还需要让拓展活动成为一种独特的学习经历和体验过程。围绕特定的主题,制定清晰的年段分类活动目标,延展学习活动的时间和空间,拓宽学习活动的工具和方式(见表1)。

表 1 年段分类活动目标

年段	主题	活动设计	核心要素
低年级	中山娃娃游徐州	“我要去哪里”：自己规划出行路线 “我来当导游”：尝试绘制景区平面图 “我是小小设计师”：挑战最有创意的藏宝路线 “教你找着北”：感受高科技带给生活的便捷	辨别方向 读懂平面图 规划出行路线
中年级	学校离家有多远	“估一估”：借助身边的交通工具合理估计从家到学校的距离 “记一记”：观察并记录一周的相关数据，感受“大数据”的魅力 “想一想”：从复杂数据中筛选有用的信息进行数据分析	选择工具 数据收集 数据分析
高年级	用数学眼光看 低碳出行	“怎样最省时”：结合道路实际情况，分类计算研究 “怎样最节省”：对各种交通工具花费成本进行研究 “怎样最环保”：查阅资料了解低碳出行的相关知识	搜集信息 成本核算 低碳生活

真实任务的学习实践挑战学生如何在不同的学习和现实生活中运用数学，从而教会学生像数学家那样思考。这种思维方式的改变，将学生的数学学习从培养解答抽象数学习题的能力，转变为运用数学解决实际、可观察到的问题。基于真实问题情境的研究，整合研究方法和思维模式，形成新认知、新产品，实现创新与创造是跨学科学习的核心要素。跨学科学习让学生可以看到知识的实际意义，使原本抽象的知识变得容易理解，帮助儿童形成完整的知识体系，进而提升儿童运用学科知识分析问题、解决问题的能力。

跨学科整合打破了原来学科边界，围绕主题内涵重新编制学科知识体系，强调知识的互动性和实用性。设计一个好的跨学科课程，首先就要选择现实生活中真实的问题情境。如何建立起数学学习与真实问题之间的联系，项目组从以下几个方面进行了积极的尝试。一是来自于学科课程的核心知识。从各学科学习的核心能力框架中的相交处出发，开展主题研究或者项目研究。如英语戏剧课程、信息视频剪辑课程、语文绘言绘影（电影里的热门话题）、数学创意剪纸等。二是来自于学生的学习环境和生活经历。从改善学习环境入手，引导学生关注校园的学习空间，通过对学习空间的再设计，发现研究主题。比如，如何改善校园空气质量，如何缩短站队集合时间，

如何打造智能教室等。三是来自于未来学习和科技发展。未来学习应该是对学习过程的学习改造过程，利用人工智能让学习的内容可感可知，帮助学生适应未来社会的发展需求。比如如何利用3D打印技术制作龟山探梅园实物模型？如何利用物联网实现虚拟实验室？如何利用Swift Playgrounds软件编程设计智能眼镜？

真实性学习以迁移运用能力和创新思维能力的培养为目标，综合运用所学知识解决生活中的真实问题。在探究中实现知识创造和内在意义的生成，让学生可以看到知识的实际意义。真正的跨学科整合，不是简单的教学形式的整合，更不是技术工具带来的简单动手操作。知识学习成为理解世界、探究问题的工具，意味着对世界探究、生活理解的生成过程。在真实问题情境下，跨越学科知识与能力的整合，可以使学生的创造力得到长足的发展。

参考文献

- [1] 陈鹏, 田阳, 黄荣怀. 基于设计思维的STEM教育创新课程研究及启示——以斯坦福大学d.loft STEM课程为例[J]. 中国电化教育, 2019(08): 82-90.
- [2] 李佩宁. 什么是真正的跨学科整合——从几个案例说起[J]. 人民教育, 2017(11): 76-80.

[责任编辑：陈国庆]