

小学中高年级STEM跨学科 主题学习的活动设计与实施研究 ——以“时间”概念为例

唐建青

陕西省汉中市略阳县乐素河镇中心小学（陕西 汉中 724309）

摘 要：在核心素养导向的教育改革背景下，STEM教育因其跨学科整合性而被广泛关注。然而，一线教师在实施STEM课程时，常面临“学科拼盘”而非“深度融合”、活动流于形式而缺乏思维深度等困境。小学中高年级学生正处于从具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的关键时期，对“时间”这一兼具抽象性与生活性的概念有着天然的探究兴趣，围绕“时间”概念开展STEM跨学科主题学习活动具有独特的适切性。以“我是时间守护者”为案例，详细阐述了活动设计的原则、实施策略及评价方式，旨在为一线教师提供可复制、可迁移的实践路径，真正实现从“动手做”到“动脑创”的跨越。

关键词：STEM教育；跨学科主题学习；小学中高年级；时间概念；活动设计

1 引言

走进小学数学课堂，“认识年月日”“认识时分秒”是每个孩子都要经历的学习内容。然而，传统教学中，时间概念仅停留在钟面读数、单位换算等机械操练层面，学生虽能完成计算题，却难以理解“为什么有的月份31天、有的月份30天、二月却只有28或29天”“为什么一天是24小时”“古人在没有钟表的时候如何知道时间”等问题。这种“知其然不知其所以然”的状况，折射出分科教学在解释综合性现象时的局限^[1]。

《义务教育课程方案（2022年版）》明确规定，各门课程原则上用不少于10%的课时设计跨学科主题学习。小学数学学科中将跨学科主题学习纳入“综合与实践”领域，强调数学知识的实际应用，引导学生通过实验、观察获取知识，开展跨学科实践活动，培养学生的核心素养。2025年，教育部等七部门联合印发《关于加强中小学科技教育的意见》，提出以科学、技术、工程、数学为重点，切实加强中小学科技教育，要求“以实用场景为对象的项目式、探究式、跨学科教学方式普遍应用”，并明确提出小学中高年级段要“侧重概念理解和动手探究”“初步建立跨学科联系”。这些政策文件为小学中高年级开展STEM跨学科主题学习提供了明确指引。

小学中高年级学生正处于认知发展的关键转折期，具有强烈的好奇心和探究欲，同时具备自主学习和合作探究的能力。围绕“时间”这一兼具生活性、抽象性和跨学科

性的核心概念开展STEM主题活动，以真实问题为载体，引导学生综合运用知识解决实际问题，契合当前“五育融合”的教育理念。“时间”作为小学中高年级数学核心概念，其教学长期存在“知识点碎片化”“与生活脱节”“学生量感不足”等问题。将STEM理念融入“时间”概念教学，通过跨学科整合打破学科壁垒，既能帮助学生深度理解时间本质，又能培养其探究能力、工程思维与创新意识，具有重要的实践价值^[2]。

2 为何以“时间”为载体，概念分析与设计理念

2.1 “时间”概念的跨学科教育价值

“时间”是一个天然的跨学科概念，其内涵涉及多个学科领域。从数学学科来看，时间是度量单位体系，包含时、分、秒、日、月、年等层级结构，涉及单位换算、周期规律、数据统计等数学内容。从科学学科来看，时间的计量与天体运动密切相关——地球自转形成昼夜交替，地球公转形成四季更替，月球公转形成月相变化，这为理解时间单位背后的科学原理提供了认知路径。从技术与工程学科来看，从日晷、水钟、沙漏到机械钟、石英钟、原子钟，计时工具的演变本身就是一部人类技术创新史，学生可以通过制作简易计时工具体验工程设计的基本流程。从人文历史学科来看，历法的形成、时区的划分、不同文明对时间的理解，都蕴含着丰富的文化内涵，有助于培养学生的人文素养和国际视野^[3]。

正是这种多学科交汇的特性，使“时间”成为开展

STEM跨学科主题学习活动的理想载体。正如有学者指出的,跨学科学习强调学生能够以跨学科的思维方式解决真实生活中的复杂问题,思维培养是跨学科学习有别于传统单一学科教学的首要目标。

2.2 小学中高年级学生的认知特点与设计考量

小学中高年级学生年龄在9—12岁,认知特点表现为:具象思维仍占主导,抽象逻辑思维逐步发展,能理解简单的抽象概念,但对“时间”这类无形、不可直接感知的概念,仍需借助直观操作与生活体验深化理解。具备一定的合作探究能力与自主查阅资料的能力,但跨学科知识整合能力、工程设计与实践能力较弱,缺乏系统性的知识整合能力与问题解决能力。

针对“时间”概念,学生已有的基础是:掌握时分秒、年月日的基础认知,会进行简单的时间计算,认识生活中的钟表、日历等计时工具,但对时间的物理本质、计时工具的发展历程、时间与生活的深度关联、时间的文化内涵认知不足。因此,跨学科活动设计需遵循由浅入深、由具象到抽象的原则,以动手实践、生活探究为主,降低抽象知识的理解难度,贴合学生的认知水平与学习需求^[4]。

3 小学中高年级STEM跨学科活动案例设计

以《我是时间守护者》为例,基于PBL项目式学习,以“为学校科技节打造一套科学合理的时间守护系统”为驱动性问题,让学生在“做中学”,培养工程思维、计算思维和跨学科解决问题的能力。

根据五、六年级学生已掌握基础时间概念、简单测量工具使用方法,具备初步的小组合作与设计思维能力,对动手实践、科技制作兴趣浓厚。但对古今计时工具原理差异、工程设计闭环(设计—制作—测试—优化)理解不足,电子技术应用能力较弱,需通过项目式学习逐步突破,培养综合应用与创新实践能力。

针对以上学情,制定三个学习目标:1.学生需掌握时间单位(秒、分、时、日、月、年)的换算与应用,理解昼夜交替和四季循环等知识,了解时间的周期性规律,并能通过数学计算解决实际问题,还能够结合跨学科知识,对时间有更加系统和清晰的认识,构建更为全面的知识框架。2.教师组织学生进行调查、访谈或数据收集,培养其信息的提取、整合与分析能力,借助小组学习共同完成项目任务,培养其团队合作与沟通、思考和学习的的能力。再借助信息化技术及网络等工具,利用Arduino主板、传感器进行信息输入与输出,学习基础编程逻辑。对相关的时间数据进行整理,统计数据并制作时间变化图表,培养数据可

视化表达能力,并引导其对任务结果进行反思和汇报,培养逻辑思维口头表达能力。3.教师要引导学生树立珍惜时间的价值观,形成合理规划时间的生活态度,激发对数学与现实生活关联性的深度思考。通过团队合作与成果展示,增强责任感与创新意识,助力学生形成科学严谨、主动探索的思维方式^[5]。

课前教师准备需准备:古今计时工具实物模型、多媒体课件、测试工具、电子模块套件、过程性评价表、成果评价量表;学生准备古代计时工具制作材料包、电子制作材料、剪刀、胶水、电工胶带、螺丝刀。并将学生每4人一组,明确分工(设计员、制作员、测试员、记录员)。

教学分四阶段实施,阶段一:情境导入与原理探究,播放“校园时间浪费现象”短视频,提问:“时间看不见摸不着,如何守护校园里的每一分钟?我们要化身‘时间守护者’,打造一套实用的校园时间系统”,公布驱动问题与项目任务。分组讨论“校园时间守护系统”需要哪些功能?,师生共同梳理核心任务:①研究古今计时原理;②制作古代计时工具模型;③设计电子计时器;④整合形成完整系统。播放计时工具发展史视频,讲解日晷、水钟、沙漏的原理,对比电子计时器的优势。提问:“如何让古代计时工具更精准?如何用技术实现校园时间提醒?”,为后续制作铺垫。各小组确定分工,领取任务清单,明确每课时目标,制定小组项目进度表。

阶段二:模型制作与原理验证,各小组选择一种古代计时工具(日晷适合晴天、沙漏适合无光照环境),结合校园场景设计模型,绘制设计图。同时明确晷盘刻度、晷针安装位置,结合校园纬度调整晷盘倾斜度。确定两个容器容量、中间孔径大小,规划计时时长。学生领取材料包,制作员按图纸操作,制作员协助裁剪、组装,测试员提前测试材料特性(如沙子流速、纸板硬度),记录员填写制作过程单;完成基础组装,进行功能测试,记录初步问题(如晷针不稳、沙漏漏沙过快)。各小组展示模型,分享制作问题,师生提出优化建议;用秒表计时,测试模型计时准确性,计算误差值(如日晷影子偏移、沙漏计时偏差),分析误差原因,完成优化修改,阐述模型对应的计时原理,强化对“时间量化”的理解^[6]。

阶段三:电子计时器设计与制作,讲解电子计时器核心模块(单片机、显示单元、按键、供电模块)功能,演示接线方法(如单片机与LCD显示屏、按键的连接),强调安全用电规范。再结合校园需求,设计电子计时器功能,如:显示时、分、秒,一键校准、定时提醒,绘制硬件连

接图。制作员按图纸完成硬件接线,测试模块通电情况,确保各部件连接牢固。教师演示基础编程逻辑,提供简化编程模板(适配小学高年级认知),学生修改模板参数。测试员配合编程员调试,依次验证计时准确性、按键响应、定时提醒功能,记录错误并排查,如:接线松动、编程逻辑错误;针对问题,优化代码或硬件连接,实现稳定功能。

阶段四:系统整合与成果展示,各小组思考“古代计时模型和电子计时器”如何结合?结合校园场景(教室、操场、图书馆),调整系统细节,如:电子计时器安装高度、定时提醒时间适配课间、自习,制作配套时间规划表。整理所有成果,标注各部件功能,准备展示材料。各小组依次展示“校园时间守护系统”,讲解设计思路、制作过程、功能亮点,现场演示计时、提醒等功能,分享时间管理心得。采用“自评、互评、教师评”结合方式,使用评价量表从创新性、实用性、合作能力等维度评分,颁发“最佳时间守护者”“最佳创新奖”等荣誉;师生共同总结收获,反思不足。

通过这个案例,学生不仅掌握了“时间”相关的科学知识,更在解决真实问题的过程中,学会了像工程师一样思考,像艺术家一样表达,像科学家一样求证,全面提升STEM素养。

结语

对于一线教师而言,真正有效的跨学科学习,并不在于形式多新颖、设备多高端,而在于是否立足学情、紧扣学科、贴近生活、便于实施。以“时间”这类核心概念为突破口,构建小而实、浅而深、简而丰的STEM主题活动,既能落实新课标要求,又能切实减轻教师负担,更能让核心素养在课堂落地生根,让学生真正学会认识时间、管理时间、珍惜时间,为终身发展奠定基础。

在今后的教学中,一线教师应继续立足学生核心素养,挖掘更多适合跨学科学习的主题,不断优化活动设计与实施策略,打破学科壁垒,让跨学科学习常态化、实效化,让学生在多元化的学习中全面发展,成长为具备科学素养、实践能力与创新精神的新时代小学生。

参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.义务教育课程方案(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2]教育部等七部门.关于加强中小学科技教育的意见(教基〔2025〕7号)[Z].2025.
- [3]申港实.数学组开展跨学科主题学习教学研究活动[EB/OL].江阴教育网,2025-04-14.
- [4]王艳.小学STEM跨学科主题学习的设计与实践[J].基础教育研究,2023(12):45-47.
- [5]仓进附一.当数学遇见时空奥秘,跨越学科玩转时间魔法[EB/OL].仓进附一小教研活动,2025-05-16.
- [6]张敏.核心素养下小学中高年级跨学科学习的实施路径[J].基础教育参考,2023(08):78-80.