

基于新课标的“过程与控制”项目式学习设计与实践 ——以《科创成果展无人守护怎么办?》项目为例

崔灿

(深圳市前海未来教育集团海港小学,广东深圳,518000)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: 本文基于《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》的核心理念, 以小学六年级“过程与控制”模块中《连续变化的数据》与《开关量的真与假》课程整合为例, 设计了《科创成果展无人守护怎么办?》项目式学习案例。通过真实情境“校园科技展品保护”驱动, 构建“问题分析—硬件应用—编程验证—迭代优化”的学习框架, 引导学生借助传感器(声音、红外、光敏)采集环境数据, 依托“输入—计算—输出”控制系统原理, 运用图形化编程实现噪声预警、触碰警示及光线感应等功能设计。教学实践中, 通过 AI 工具辅助思维拓展、硬件操作与分层任务适配学生认知负荷, 结合“三明治反馈法”和“徽章卡”多元化评价体系, 促进学生问题解决能力、计算思维及合作创新能力的提升。案例表明, 跨学科融合的项目式学习能够有效突破抽象概念的教学难点, 同时强化学生的技术伦理与社会责任感。研究提出四条实施建议: 立足真实情境激发探索意识、分层任务指导降低认知负荷、过程性评价促进深度学习、跨学科实践渗透社会责任, 为新课标背景下信息科技课程教学提供参考范例。

关键词: 信息科技; 项目式学习; 过程与控制; 连续量; 开关量; 阈值

DOI: <https://doi.org/10.62177/aper.v2i3.1281>

《义务教育科技课程标准(2022年版)》(简称新课标)倡导真实性学习, 基于项目驱动创新教学方式, 鼓励“做中学”“用中学”“创中学”。小学高年级注重学习基本概念和基本原理, 从信息科技实践应用出发, 依托项目式学习, 构建真实情境, 运用多元化教学资源, 是提升学生参与度的有效途径。因此, 信息科技教学应从“知识传递”转向“素养导向的项目实践”^[1]。

本文以《义务教育信息科技课程教学指南》(简称指南)六年级《过程与控制》中第二单元第5课《连续变化的数据》和第6课《开关量的真与假》为例, 探讨小学信息科技基于新课标的项目式学习设计与实践。

一、“过程与控制”模块分析

“过程与控制”广泛存在于生活中, 以“输入—计算—输出”的计算模式运行。在体验和学习生活中

的过程与控制系统中，了解系统特征，理解实现原理，明晰实现方式。因此，在第三学段“过程与控制”内容模块中，新课标要求，学生能够利用工具体验过程与控制的场景，在创作“过程与控制”系统作品过程中，采用合适的工具规划、设计方案，描述创作步骤，并通过编程手段加以验证，最终实现在交流与反思中完善和迭代作品。

指南提出六年级第一至第四单元侧重基础内容的建构，第五至第八单元侧重对基础知识的应用和对能力的建构。指南紧紧围绕控制系统案例，让学生在系统中理解计算模式，知道逻辑运算、反馈等概念，并用程序验证简单的控制系统工作过程。在本模块中，重在培养学生信息意识、计算思维、信息社会责任的信息素养，强调在过程中引导和渗透数字化学习与创新能力的提升。

“过程与控制”模块内容包含基本概念和基本原理，需要借助实例来理解抽象概念。与此同时，有效的同伴互助有利于帮助学生克服对陌生概念的畏难心理。

二、基于新课标的“过程与控制”项目式学习模式构建

项目式学习强调以学生为中心，明确项目问题，注重团队合作，能够有效培养学生问题解决能力和创新能力^[2]。在新课标背景下，基于真实情境开展项目式学习，鼓励学生在解决真实问题的过程中理解“过程与控制”系统，提升学生核心素养。

项目式学习的迭代反思是促成概念深度理解与迁移应用的核心机制^[3]，本模式即以此为方向设计“提出问题、分析问题、解决问题、反思优化”的四环节，构建基于新课标的“过程与控制”项目式学习模式（图1），从学生认知水平出发，对内容进行统整，强调问题创设的真实性，借助AI对话，拓展问题分析思路，借助工具规划布局和设计方案，采用自然语言和流程图进行功能设计，编写程序验证效果，成果展示，多元化评价，优化迭代。



图1 基于新课标的“过程与控制”项目式学习模式

三、基于新课标的“过程与控制”项目式学习实践

（一）内容整合，问题驱动

‘过程与控制’教学中应避免孤立概念讲解，通过整合关联性内容，帮助学生在系统化情境中建构理解^[4]。六年级指南第5课《连续变化的数据》重在学习连续量和阈值，第6课《开关量的真与假》重在学习开关量和非运算，虽然符合控制系统的工作过程，但教学内容较为分散。为了更好地在开展项目的过程中，加深学生对控制系统工作原理的理解，落实学习重难点，对两课内容进行统整。在第一课时中，连续量与开关量作为数据的不同表现形式，教师将两个抽象概念进行对比教学，学生较为容易理解。因

此，以连续量和开关量数据的表现形式为第一课时教学重点，学生团队合作完成项目设计方案为第一课时教学难点。在第二课时中，基于前期铺垫，结合生活实例，理清阈值的含义和作用，理解连续量经阈值判断生成开关量。

“科技成果展无人守护”是学校科技节面临的现实挑战。展区开放期间，展品易遭误触损坏、展位秩序混乱等问题频发。为此，我们以真实情境为驱动开展项目式学习，通过自主设计解决方案，培养学生工程思维与创新意识，不仅深化了科技应用认知，更在实践中体会了守护科技成果的责任感。

（二）分析问题，活用硬件

为了突破学生“问题分析凭直觉、不周全”的难点，本次项目在问题分析环节引入了生成式人工智能工具，作为学生智慧碰撞的“数字头脑风暴伙伴”。

教师首先仅抛出“如何守护无人看管的展台”这一开放性问题，AI辅助之前，学生小组讨论后提出的方案大多基于生活经验，表现出明显的局限性。大部分学生只能想到“派同学站岗”（可行性低）、“安装摄像头”（单一且不具体）等表层方案。学生的思考散点化，未能有效关联可用技术与具体数据指标，问题分析停留在非结构化的模糊状态。

为了帮助学生进行结构化的思维拓展，我们引导学生使用结构化的对话提示词（Prompt）与AI进行互动，为其思维搭建支架。提供的核心提示词模板为：“现在我们要为校园科技展设计一个防损坏方案。角色：请你扮演一位智能硬件工程师。任务：请帮助我们分析，哪些环境数据异常可能导致展品损坏？请将分析结果用表格形式呈现，包含三列：‘潜在问题’‘需要监测的物理量（即连续变化的数据）’‘可以采用的传感器’。并说明我们可以为‘监测的物理量’设定一个怎样的标准来触发警报。借助结构化的学习支架能有效引导学生经历‘分解、抽象、算法’等计算思维过程^[5]。

通过与AI的结构化对话，学生的思维过程呈现出显著的可视化变化，明确需监控的核心数据参数：环境音量（声音传感器）、人体与展品距离（红外传感器）、光线遮挡强度（光敏传感器）。从数据分析维度构建预警逻辑，例如当音量超过70分贝或人体距离低于安全阈值时触发警报。学生进一步绘制思维导图，串联硬件采集、数据处理与反馈模块，形成“声音异常→数值判定→LED警示”等完整链路，为系统实现提供结构化方案。

以控制系统工作过程“输入-计算-输出”三环节为载体，以硬件传感器等设备为脚手架，为实现监控和预警功能奠定知识与实践基础。如声音传感器能够感知声音信息，识别声音的大小；红外传感器能感知一定范围内的距离信息，识别距离的大小；光敏传感器能够感知光线信息，识别光线强度的大小。项目通过“数据采集-规则提取-硬件联动”的全流程实践，深度融合物理传感器原理、数学阈值建模与信息科技编程，强化学生解决复杂工程问题的能力，同时为人工智能技术的跨学科应用奠定实践基础。

（三）解决问题，编程验证

为了守护科创成果展，不同小组利用硬件，集思广益，设计不同方案。学生能够基于需求分析，用自然语言描述提示系统的功能。为了解决噪声过大，小组设计了噪声预警提示系统，采用声音异常→数值判定→LED警示的流程。为了解决触碰损坏展品，小组设计了触碰警示系统，采用距离过近→数值判定→蜂鸣器警示的流程。为了实现阴雨天自动亮灯的功能，小组设计了自动开灯系统，采用光线较暗→数值判定→LED开启的流程。在此基础上，学生在绘制流程图的过程中，找出系统中的阈值，完成描述算法，明确展示了“数据输入→阈值判断→输出决策”的过程。

为了验证算法设计的正确性，学生以小组为单位编写程序，测试系统，使学生全面掌握系统开发的流程。编程验证采用分层实现与仿真测试相结合的方式。在图形化编程平台中，连接硬件传感器，包含

输入、计算和输出三环节；明确输入传感器数据；编写计算机模块实现条件判断结构：使用“如果...那么...否则...”对传感器监测的数据进行阈值判断；输出LED灯或者蜂鸣器数据执行相应的输出模式。完成编程后，开始验证。首先检查代码结构，确保条件判断逻辑与流程图完全对应；通过传感器敏感度测试，调整阈值验证系统响应变化；最后进行情景模拟测试，重现角色扮演中的典型场景。通过观测程序输出结果与实际需求的匹配度，迭代优化控制参数和逻辑规则。不仅验证算法可行性，通过参数调试过程让学生理解阈值的含义。通过算法设计与编程实现的深度结合，培养学生在实际问题中应用控制系统的核心能力，同时渗透计算思维和工程思维的培养。

（四）汇报展览，反思优化

经过项目方案的规划与编程验证，各小组均完成了具备完整“输入-计算-输出”功能的智能守护系统实体。现以“智多星”小组的获奖作品《展台守护神》为例，展示其最终系统形态与工作逻辑。

该小组的实体作品搭建在一个模拟的40cm×30cm泡沫展台上，系统由三组传感器模块、主板与报警装置构成，整体逻辑严密，响应灵敏。

系统构成：主控为Micro:bit扩展板，连接了三个传感器（声音、红外、光敏）作为“输入层”；执行器为一块可编程RGB灯带和蜂鸣器作为“输出层”；核心“计算层”由学生编写的图形化程序完成。

典型工作场景包括以下三种。触碰警示模式：当参观者手指距离展品小于预设阈值（如30cm）时，人体红外传感器检测到连续变化距离量低于阈值，逻辑判断为“真”的开关量，触发蜂鸣器发出一声短促且温和的“滴滴”警示音，同时RGB灯带亮起一圈流动的黄色光，进行友好提醒。噪声预警模式：当环境音量由传感器连续采集后，经比较，数值超过70分贝阈值，程序判断为“真”，触发灯带变为醒目的红色快速闪烁，同时蜂鸣器发出长鸣，提醒参观者保持安静。自动照明模式：当外界环境光线变暗，光敏传感器采集的连续变化光线强度低于黑暗阈值时，逻辑判断为“真”，触发白色LED补光灯自动亮起，为展品提供最佳观赏光线；当环境光恢复，则灯光自动熄灭。

结构设计亮点：系统外的展示海报上，用自然语言和对应流程图清晰标注了“输入→计算→输出”的全过程，并将各阈值的数值（如30cm,70dB）和对应的开关量状态（真/假）用不同颜色进行了重点标记，实现了作品实体与计算原理的融合呈现，有效达成了“理解连续量经阈值判断生成开关量”的核心学习目标。

学生完成作品后，教师发放“评价徽章卡”，启动“游客时间”活动。在参观过程中，汇报员进行作品讲解，其他同学根据徽章卡上的评价指标，仔细观察作品的设计细节，并记录自己的观察结果和评价意见。完成任务后，学生回到自己的组内，分享参观中的发现和感受，并讨论如何借鉴其他组的优点改进自己的作品，以观察者的视角审视他人的作品，培养细致观察和批判性思维的能力。教师巡视各组的进展，及时解答学生的疑问，并鼓励学生提出有建设性的意见。

随后，采用“三明治反馈法”，即“1个优点+1个建议+1个鼓励”的表达方式，为同伴写下改进建议。在书写过程中，学生需认真思考同伴作品的优点、改进空间以及鼓励的话语。完成纸条后，学生将纸条放入“建议树洞”中，并互相分享收到的反馈，讨论如何根据建议改进自己的作品。这一活动不仅帮助学生改进作品，还增强了同伴间的信任与支持，营造了良好的学习氛围，推动学生课堂表现与作品质量的持续提升。这种将过程性与终结性评价相结合的方式，正契合了人工智能时代评价应‘嵌入过程、多元主体、促进反思’的理念^[6]。

四、总结与实施建议

本项目以新课标为指导，围绕小学六年级“过程与控制”模块内容，设计了《科创成果展无人守护，

怎么办》项目式学习案例，通过真实情境驱动、多学科融合的实践路径，探索培养学生信息素养的有效模式。研究通过整合《连续变化的数据》与《开关量的真与假》两课内容，构建以“问题分析—硬件应用—编程验证—迭代优化”为主线的学习框架，结合环境监测与展品保护的真实需求，引导学生利用传感器数据采集、阈值判定与硬件联动等技术，设计智能监测系统。通过 AI 工具辅助思维拓展、图形化编程实现逻辑验证，以及“三明治反馈法”等多元评价方式，学生深化了对控制系统“输入—计算—输出”模式的理解，提升了计算思维、工程实践及协作创新能力，同时强化了守护科技展品的责任感。

（一）真实情境驱动，激发问题解决意识

需精选贴近学生生活且具备技术挑战性的情境（如校园安防、环境监测等），结合新课标的跨学科主题设计项目任务。通过实地调研、数据收集明确需求，利用 AI 对话工具拓展分析维度，帮助学生建立从抽象概念到实际问题的映射。

（二）分层教学指导，适配认知负荷

针对硬件操作与编程难度差异，建议采用“阶梯式任务设计”：基础组完成单一传感器阈值判定，进阶组实现多条件逻辑运算，拓展组探索反馈循环优化。同时，通过对比教学法（如连续量与开关量类比）降低概念抽象性，结合自然语言描述→流程图绘制→图形化编程的分步训练，逐步构建算法思维。

（三）多元化评价体系，促进深度学习

推行“过程性+终结性”评价机制，采用“徽章卡”量化作品功能实现度、逻辑严谨性等指标，融入“游客时间”同伴互评与“树洞建议”反思优化环节。在项目中记录实验数据，强化阈值意义理解，培养学生科学严谨的态度。

（四）推动学科融合，渗透社会责任

拓展 STEM 教育场景，如将传感器数据与数学统计结合分析数据，或结合科学知识探究红外传感原理。通过项目成果的社会化应用（如优化校园设施管理），引导学生理解技术伦理，在数字创新中践行“科技向善”理念。

本项目通过“做中学”实现知识迁移，未来可进一步探索开源硬件平台与物联网技术的整合，强化学生应对真实复杂问题的综合素养。

利益冲突

作者声明，在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] 熊璋, 杨晓哲. 信息科技课程: 从新课标到新教学的新路向 [J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(12): 10-17.
- [2] 齐成龙, 李玉颖. STEAM 项目式教学: 内涵意蕴, 价值向度与运用示例 [J]. 自然辩证法通讯, 2023, 45(11): 106-113.
- [3] 魏锐, 林月华, 杨佳欣, 等. 项目式学习中的深度学习: 发生机制与促进策略 [J]. 电化教育研究, 2023, 44(04): 98-105.
- [4] 王振强. 义务教育信息科技课程标准的要义解析与教学应对 [J]. 人民教育, 2023(02): 53-56.
- [5] 梁宝敏, 马宁. 面向计算思维培养的项目式学习支架设计与应用——以小学信息科技为例 [J]. 中国电化教育, 2025(01): 90-97, 106.
- [6] 余胜泉, 吴娟. 人工智能赋能过程性评价: 意蕴、框架与实践路径 [J]. 开放教育研究, 2024, 30(01): 44-54.