

培育核心素养的 小学信息科技项目式学习实践研究

——以“隧道智能排水系统”为例

徐毅 广东省深圳市光明区光明小学

陈陆 广东省深圳市光明区龙豪小学

摘要: 作者以大单元主题活动“隧道智能排水系统”的设计与开发为载体开展了项目式学习,并通过问题确定、方案设计、创作作品、方案优化、交流反馈、评价总结等环节完成项目设计、实施与评价,旨在提升学生的核心素养,以期能够其他信息科技教师提供借鉴和参考。

关键词: 核心素养;项目式学习;信息科技;大单元

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674—2117 (2023) 18—0040—04

《义务教育信息科技课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)指出,信息科技课程旨在培养学生科学精神和科技伦理,提升数字素养与技能,倡导以真实问题或项目为驱动,引导学生经历计算思维和数字化工具应用过程,鼓励“做中学”“用中学”“创中学”,凸显学生的主体性。^[1]而在众多被认为能够培养学生学科素养的教学方式中,项目式学习以其真实性、实践性、主体性、持续性、迁移性等特征受广大一线教师青睐。而以真实情境中的真实问题为切入点,开展大单元主题活动可以帮助学生提升数字素养和创新应用能力。^[2]

● 项目设计

1. 项目背景

新课标将该学科的课程内容按照年级划分为9个模块,而小学六年级对应的学习内容是过程与控制,本部分内容的学习旨在让学生认识到过程与控制广泛存在于日常生活中,知道反馈、环路、优化等概念,针对简单的过程与控制系统,可以借助编程来加以验证。

“隧道智能排水系统”项目以真实情境中的隧道或地下车库等低洼处排水为切入点,借助开源硬件设备和图形化编程软件,让学生在设计和制作作品的过程中,理解过程与控制的原理,了解其特征,掌握计算机解决问题的手段,感受和

认知信息科技对生活的影响和价值。同时,通过项目化的学习,让学生在实践中提升数字素养和科学精神,增强合作探究、知识迁移、创新应用等高阶思维能力。

2. 学情分析

该项目的实施对象是学校人工智能社团的学生,以六年级学生为主。该年龄段的学生思维正处于形式运算阶段,有一定的逻辑思维能力和数字化学习能力,善于思考,喜欢“做中学”。他们掌握了程序算法和图形化编程的部分知识,但是利用开源硬件设备和图像化编程软件并结合数字化的学习工具完成一项创客类作品的设计和制作还存在一定的困难。此外,他们对控制系

统还缺少一定的认知。

3. 内容设计

本单元对应的是六年级“过程与控制”模块,按照项目式学习的实施流程,该项目主要包括确定问题、设计方案、解决问题、展示评价四个环节。

(1) 确定问题。分析隧道智能排水系统的功能需求,包括哪几个模块、作品最终要呈现出怎样的效果。

(2) 方案设计。针对提出的问题,科学制订有效的实施方案。该项目的方案主要包括七个环节:确定问题—选择工具—确定技术—设计模型—编写程序—调试反馈—作品展示。

(3) 解决问题。问题解决环节也是方案实施的过程,主要包括作品模型设计与制作、编写程序验证、调试反馈优化。

(4) 展示评价。学生展示小组作品,小组之间相互评价,根据评价进行后续的修改和完善。

其具体学习内容和课时安排如表1所示。

4. 目标设计

过程与控制对于六年级的学生来说是比较抽象难懂的术语,按照新课标要求,教师在讲授的过程中要从学生身边的控制系统入手,采用项目式学习,通过自主探究和协作学习,激发学生的学习兴趣,使其了解过程与控制的原理和特征,并能够用计算机编程完成验证。因

此,本项目的最终目标是学生通过制作“隧道智能排水系统”,理解系统实现过程与控制原理,感受信息科技的魅力。具体目标如下:①通过确定作品功能,初步了解过程与控制可以抽象为“输入—计算—输出”三个典型环节;一个系统可以划分为几个模块,并能够将它们归纳出来;②通过计算机编程实现过程与控制,并理解阈值、开关量和连续量的概念,了解连续量可以经由阈值判断形成开关量。③通过项目学习,提升计算思维、数字化学习与创新等学科素养,感受信息科技对生活的影响和价值。

● 项目实施

1. 问题确定

近年来,因为暴雨导致下水

道、车库等低洼处被淹的事件屡见不鲜,那么,能否利用所学知识制作一款模拟的智能排水装置呢?根据自己的理解并结合生活中的智能设备,想一想这样的装置应该包含哪些功能?

从学生身边的现象入手,可以更好地帮助学生把握作品的功能。例如,开车进出小区,当摄像头识别到车牌时,道闸就会自动抬起;在楼道的声控灯系统中,当声音达到一定程度时,楼道灯就会亮等。根据这些现象并结合学生的生活经验引导学生思考该作品的最终效果应该包括哪些,各小组借助思维导图工具形成功能方案并进行汇报交流,形成最终方案。如图1所示,教师可以通过对作品功能的讲解

表1 《隧道智能排水系统》学习内容

活动	学习内容	课时
1	聚焦问题,确定作品功能和系统划分	2
2	确定技术工具,理清技术实现过程,明确实施方案	2
3	设计并制作作品模型	2
4	完成掌控板编程及物联网搭建	6
5	完成 Appinventor 编程	6
6	程序调试和完善	2
7	作品展示和评价	2

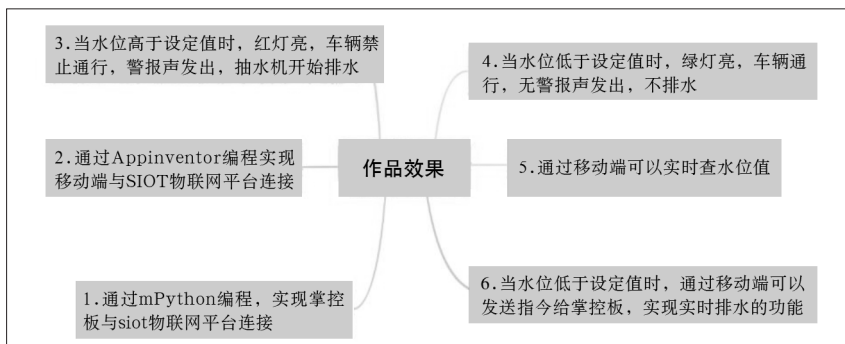


图1 “隧道智能排水系统”功能

让学生明白过程与控制系统在生活中广泛存在而且可以划分为几个模块。

2. 方案设计

对于创客类项目的设计与开发,在系统功能确定以后,教师不要急于要求学生编写程序,而是要帮助学生确定开源的硬件设备和图形化的编程工具,理清模块与模块以及输入量和输出量之间的逻辑关系,并借助数字化学习工具描述项目所需技术种类和技术实现过程。

本单元主题在实施过程中所用的开源硬件是掌控板,而对于开发软件,不同的学生有不同的选择。在技术工具确定以后还需要让学生理清技术实现的路径,这也是培养学生计算思维的重要环节,通过这一环节不仅可以帮助学生了解阈值、开关量和连续量的概念,为后续的编程验证打下良好的基础,更重要的是提升了学生的计算思维能力。“隧道智能排水系统”的技术实现路径如图2所示。

3. 创作作品

该部分包括模型设计与制作、siot物联网平台的搭建、掌控板编程以及Appinventor编程四个方面的内容,共14个课时。

模型的结构主要根据功能进行设计,用到的软件为CorelDraw软件,设计完成以后在教师的指导下利用激光切割技术完成切割和组装;对掌控板的编程主要利用

Mind+和mPhyton软件;而搭建siot物联网平台和Appinventor编程是比较新的知识。

学生通过计算机编程并验证自己的想法,可以更好地理解过程与控制的核心概念和实现原理,这对归纳和总结出生活中过程与控制系统的“输入—计算—输出”典型环节有非常大的帮助。例如,本项目中雨水的增加为输入,掌控板通过程序运算判断水位是否达到了设置的阈值,如果达到了闸机关闭,车辆禁止通行,舵机开始抽水工作,而水位传感器则将水位数据实时传送给掌控板,当水位再次低于设置的阈值时,则闸机打开,车辆通行,抽水机停止抽水,其中执行器的工作即为系统的输出。此外,通过移动端发出抽水和查看水位的过程也可以归纳为“输入—计算—输出”三个典型环节。因此,利用数字化编程工具编写程序不仅可以增强学生对数字化工具的使用能力,而且可以提升学生的计算思维能力和创新应用能力。

4. 方案优化

程序调试是设计开发类项目

中的重要一环,也是优化方案的必经之路。程序调试可以帮助学生借助逻辑运算和编程实现对控制器的过程控制,通过实验加以验证和深入学习,在优化作品的同时加深对计算机实现过程与控制的理 解,提升发现问题、思考问题、解决问题的高阶思维能力。例如,有的小组在实现物联网和WIFI链接成功以后,MP3模块播报链接成功的语音提示,但是经过测试以后发现Mind+软件无法实现,而用mPhyton编程软件则可以成功实现。

5. 交流反馈

每一小组派一名代表对本组的作品进行分享和讲解,分享完成以后,由其他组成员对该作品进行点评,说出优缺点和改进之处。通过此环节,笔者发现六年级的学生乐意分享自己的作品,并能够清晰地表达自己的想法,而且有部分小组在原有的功能基础上还增加了其他效果,如在水位达到设定的阈值以后添加警报提示功能,将物联网和WIFI连接后设置语音提示功能等。

6. 评价总结

项目式学习主要采用过程性

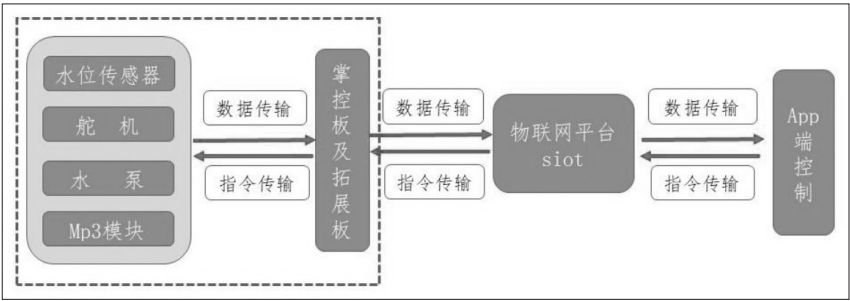


图2 “隧道智能排水系统”技术实现路径

表2 “隧道智能排水系统”评价表

评价项目	具体内容	星级评价
学习态度	在项目开展的各个环节都充满热情, 积极思考、主动探索, 对所学内容感兴趣	☆☆☆☆
小组合作	乐于和小组其他同学一起讨论问题, 相互合作; 能够完成自己的分工	☆☆☆☆
课堂表现	能够积极回答老师的提问, 并参与到课堂讨论中; 能完成每节课的任务单	☆☆☆☆
作品效果	实现预设的作品功能; 在预设的功能基础上尝试增加新的功能	☆☆☆☆
知识技能	知道过程与控制系统可以划分为几个模块; 了解阈值、开关量、连续量、反馈、稳态等概念; 可以借助计算机编程通过对输入量和输出量的逻辑运算验证过程与控制系统	☆☆☆☆
数字素养	可以借助思维导图、图形化编程工具、UMU 学习平台等数字化学习工具完成学习任务	☆☆☆☆
总结与反思	通过本项目的学习, 你有哪些收获和疑问?	
	在本次项目式学习过程中, 你對自己哪些地方的表现比较满意? 还有哪些地方需要改进?	

评价和总结性评价相结合的方式。过程性评价主要从学生学习态度、小组合作、个人贡献、课堂表现方面进行评价, 而总结性评价则包括作品效果以及知识技能两个维度。此外, 对学生的学习效果的评价主要

以自评和师评相结合的方式进行, 自评为主, 师评为辅。具体的评价内容如表2所示。

● 项目总结


本次项目式学习历时6周, 从学生的参与程度和最终的作品效果

来看, 绝大多数学生都参与到项目过程中并能够实现作品效果。

● 结语

自新课标颁布以来, 一线信息科技教育工作者都在探索如何落地实施新课标中的教学内容, 而源自美国教育家杜威的“做中学”教育理论的项目式学习强调从真实的问题情境入手, 引导学生以小组协作的方式探究并解决真实的、劣构的问题, 从而帮助学生完成知识迁移和素养提升。^[3]新课标中的“教学建议”环节也提倡采用项目式学习的方式开展教学实践。因此, 项目式学习是实现课堂深度学习、提升学生高阶思维能力的最佳路径。本项目的实施对象是有一定认知基础的社团学生, 实施效果良好, 而在今后的常态课中的实施效果还不得而知, 所以还需进行进一步的实践探索。

参考文献:

- [1]李锋.新版课程标准解析与教学指导(小学信息科技2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社, 2022.
- [2]吕宝荣, 刘丽颖.基于项目式学习的“思创、做创、优创”教学实践——“开源硬件项目设计”模块的教学[J].中国信息技术教育, 2022(11):15—17.
- [3]马宁, 郭佳惠, 温紫荆, 等.大数据背景下证据导向的项目式学习模式与系统[J].中国电化教育, 2022(02):75—76. 

本文系2021年深圳市光明区科技创新局软科学项目“‘创梦天地’创新学习空间建设”(项目编号: 2021R02007)阶段性研究成果。