

Arduino在“智能家居应用设计” 模块教学中的应用研究

王振强

摘 要:《普通高中通用技术课程标准(2017年版)》中将“智能家居应用设计”作为选择性必修模块,目标旨在为学生提供技术与设计的应用性学习窗口。Arduino的开源硬件平台周边丰富的软硬件资源为高中生的学习提供了基础。借助Arduino平台,选择适用的项目式教学案例,以专题的形式与教学内容相结合,可提升学生学习的兴趣,拓展教学资源,培养学生的核心素养。

关键词:Arduino 开源硬件;智能家居;应用研究

DOI:10.13492/j.cnki.cmee.2021.10.014

普通高中通用技术课程的特征是实践性强,给课程开展带来一定难度。最显而易见的问题就是教学硬件资源条件问题。《普通高中通用技术课程标准(2017年版)》(简称新课标)中规定的课程内容更加丰富,涉及的专业领域更加广泛。选择性必修电子技术、机器人设计与制作、智能家居应用设计等模块的实施需要使用更多专业教室和相关专用设备,但很少有学校具备全部硬件资源条件,即使短期内投入建设也存在很多困难。因此,积极探索新课程实施的有效途径非常有必要。借助Arduino开源硬件平台特点,学校可减轻硬件资源建设负担,创新设计融合教学模式,优化教学实施,提高课堂教学效果,培养学生核心素养,是一种有益的实践与探索。

一、Arduino应用于通用技术学科教学的分析

1. 教学现状的分析

目前,应用Arduino融合高中通用技术智能家居选修课程的教学研究还处于原始阶段,国内外还没有相关的文献发表,虽然网络上有关于Arduino辅助课堂教学的文章,但大多数是项目制作类的技术培训,无法从课程的角度系统地培养学生的学科核心素养。特别是新课程中的智能家居选修模块,旨在通过该模块教学帮助学生感受体验未来技术在普通家庭生活中的运用,希望学生能通过开源硬件这个技术平台,设计、制作出各类智能家居的原型产品,经过这个技术实习的全过程后,形成

对智能控制技术类物品的深入学习,产生对未来技术的使用积极情感,这一点是课程的目标要求,即为学生提供指向职业与未来科技生活所需要的基础性教育内容。通过选择合适的开源硬件及周边资源这个良好载体,以项目式教学的组织方式,整合信息技术与通用技术学科相关内容创造性地开展跨学科、大项目的内容教学,即可实现STEAM教育理念下的多学科交叉学习,也能解决高中生紧张的学习时间问题,提高技术课程核心素养目标落地的实施效率。

2. Arduino应用优势的分析

Arduino是一款可编程且开源的硬件产品,制作成本低,使用便捷、易上手,有13个数字接口和5个模拟接口,能使用串口进行通信。可以利用丰富的传感器来感知外部环境的信息,通过控制灯、舵机和其他执行部件满足各种设计控制功能需求。最重要的是它没有复杂的语言代码架构和难懂的程序算法,只需要通过设计可拓展的函数,就能满足编程需求,并且其兼容编程环境IDE也极其实用、简便。国内创客推出的ArduBlock教育版是它的可视化编程环境之一,减少了很多初学者的困难,增加了较多实用的封装函数,加以图形化积木搭建的方式编程,加强了编程的可视化和交互性,降低了编程入门门槛,较适合学习时间紧迫的高中生入门智能制造,学习控制原理。Arduino简单的编程方式使得使用者更关注创意设计,高质量地完成自己的项目开发,大大节约了高中生的学习成本,近几年被广泛应用

作者简介:王振强,本科,高级教师,教研室主任。安徽省阜阳市第三中学,236000

于中小学机器人学习、创客教育有关的教学实践中。目前Arduino是开源的,经过众多的参与研究与开发,已形成了良好的生态系统,网络资源也非常丰富。各大平台均以软硬件结合的方式,设计出许多智能原型产品和实用程序。所以利用Arduino的软硬件资源可使通用技术中“智能家居应用设计”这类基于项目式学习内容的教学具有一定的可行性。

3·Arduino平台在“智能家居应用设计”模块中应用具有重要的意义

(1)Arduino平台的应用有利于提升教师和学生的信息技术能力水平

本课题研究的内容之一是Arduino平台的相关软件内容,通过这类开源硬件的基础知识学习与简单的项目开发实践,教师与学生共同亲历技术学习的全过程,包涵计算机知识、物联网、编程等核心知识和技能。且课题组实验前后分别对教师和学生进行了调查与信息技能测试,通过对比发现,Arduino平台的应用对教师与学生的信息技术能力有很大的促进作用。

(2)Arduino平台的应用有利于提高学生的自主学习与创新能力

通过教学实践观察,本课题研究开发的丰富学习资源成果使学生在掌握了基本的技术技能之余还表现出较好的创造力。分析其原因:一方面,通过下载教学资源包,包括微视频、学习任务单及参考源程序代码等,任务目标引领下的学生自主学习效果明显。另一方面,课堂教学中学生掌握技术基础知识与技能之后,把更多的精力放到关注创新层面的问题上。而智能家居课程中制作项目的选择本身也可以给学生提供更好的创新思维训练的平台。

(3)Arduino平台的应用有利于优化通用技术选修课的教学

高中技术课程的新课标中设置了选择性必修模块,以满足“学生的入学、就业和个性化发展需求”的课程目标。尽管本研究的范围是“智能家居应用设计”模块,但它提供了实施技术手段指导课程的案例。Arduino平台是目前最流行且使用最简单的开源硬件之一,网络也有丰富的学习配套资源和成熟的硬件生态。在课题研究的实践阶段,丰富的资源发挥了重要的作用。通过对教师的调查,发现这一模块的教师教学设计水平明显高

于实施前的评估。通过对学生的调查数据分析,发现高中学生的兴趣和制作意愿得到了很大的提升。

二、Arduino应用于通用技术学科教学的实施策略

1·构建基于Arduino应用的智能家居项目式教学模式

基于Arduino开源硬件平台设计智能家居产品,可以让学生得到更深层次的体验。为实现Arduino平台在教学中的放矢的应用,教师与学生都需要做好相应的学习准备。因此需要构建基于Arduino应用的智能家居项目式教学模式以有效呈现教学模式的顺序和可操作性(见图1)。

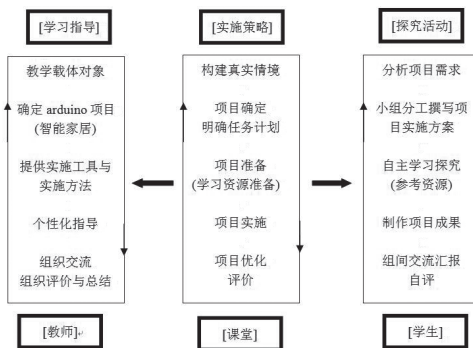


图1 基于Arduino应用的智能家居项目式教学模式

该教学模式基于项目式学习模式,构建了Arduino和智能家居的集成应用教学模式。该模式的特点是开放性和活动性。

(1)构建真实情境

以学生生活中的智能生活场景为背景,情境的建构建立在学生的真实需求和真实经验的基础上,避免了情境与真实故事的产生是分开的,确保学生技术实习活动真实、有效。实际情况带来了实际的技术问题、技术任务和活动过程,继而带动了技术的革新。

(2)明确任务计划

任务计划包括学习内容、进度和过程管理。进度和内容是基于项目的教学中最重要的部分,是学习者对这种学习的整体安排。过程管理主要安排在项目学习过程中,根据内容设计要完成的活动过程。计划和方案是项目实施的主要指标,也是培养学生的规划能力的必要载体。要指导学生讨论工作的分工、项目的开始和结束时间,分析项目的特征和目的,确定要使用的材料以及Arduino所需的外围传感器和执行器。在此过程中,教

师应参与小组确定项目的过程,提供必要的技术指导,并帮助小组完善计划和步骤。

(3)学习资源准备

学习资源的丰富、多样可以为学生的自主探究提供支持帮助。学习资源包括微视频、说明文档、学习课件、制作工具、材料包、Arduino编程平台等,课前由教师开发制作完成,在课堂教学中呈现给学生。学习资源开发需要遵循一定的原则,即以通用技术学科核心素养培养为导向,设计制作相关教学内容,同时,必须避免直接采用以电子元件的操作步骤为主的教学内容。

(4)实施制作

“智能家居应用设计”模块中的项目制作过程包括两个主要阶段:第一阶段是产品结构主要构件的设计与制作,教学所涉及的制作、加工、装配、实验等教学内容应注重学生安全操作规程,避免出现伤害。教师这个阶段的主要任务是针对工具、实验等操作方法与规程进行指导,所选择的实践操作,应给出避免危险的措施以确保学生安全。第二阶段主要是智能硬件的模块之间连接与编制程序设计,本阶段内容的主要特点是调试伴随整个实施阶段。调试功能的实现涉及软件编程及硬件连接,极为复杂,这个环节需要教师在备课时重点设计,通过教师预设的问题解决方案来应对学生课堂中出现的问题,以确保学生的技术实习顺利进行。该模块教学的重点是通过简易的Arduino平台,给学生提供一个应用设计的学习窗口,这个阶段需要减弱技术层面的学习而注重增加核心素养方面的活动,即让学生在掌握控制原理的技术学习之余,更多地使创新能力得到提升。

(5)交流与评价

①课堂交流

经过独立制作和协作优化,学生将在课堂上展示他们的个人和小组成果。在小组活动的过程中,教师要随时观察并掌握每组学生的学习动态,并及时进行个性化的指导。在介绍成果时,让小组讨论设计工作的目的、优点和缺点,然后让其他团队成员进行评估。还可以组织一些比赛之类的活动让小组间进行交流、分享。

②课堂评价

评估应该是多维和多模式的。评估内容包括过程评估和摘要评估。过程评估包括学生的完成作品,提出的问题,独立的课堂探索和小组合作的热情等。摘要评估

主要基于结果显示。

这种教学模式是从教师和学生两个角度同时开始的,为了培养核心素养,从教师、学生和资源三个维度,介绍了基于项目的教学方法在智能家居中的实施策略。而通用技术学科中该模块的课程定位明确,旨在为学生提供一个技术实习的学习机会,让学生在学习过程中理解未来智能控制技术的基本内涵,在技术实习的过程中掌握一定的技能,通过参与智能家居的设计及应用的全过程,培养学生的学科核心素养。该模式的教学过程清晰有序,便于教师学习和参考。

2.加强通用技术教师信息技术专业能力提升

Arduino平台应用于通用技术“智能家居应用设计”模块教学,势必引起学科教师教学的转变。2017年版新课标颁布后,“智能家居应用设计”模块作为新增加的选择性必修内容第一次出现在通用技术课程体系当中,其课程目标是通过该模块的学习,让学生能够体验开源硬件项目设计与开发的全过程,形成对智能控制的技术事物全面的学习体验。这要求授课教师具有一定的技术实践指导能力,特别是某些信息技术能力,例如计算机硬件知识、网络知识和编程相关知识。但是目前通用技术教师专业背景为非计算机相关专业的情况较普遍,教学实施中会存在各种问题,需要加强培训。

3.做好高中通用技术与信息技术学科的整合

在新的普通高中课程方案中,信息技术和通用技术课程结构分别添加了“开源硬件项目设计”和“智能家居应用设计”模块内容。高中教育中技术领域的课程结构决定了其在学校具体实施的特殊性。因此学校整合开展两个学科的教学具有积极的意义,无论是教学的时间安排,还是授课的环境都应做到统一规划,这样可以保证教学条件高效利用,同时实现相关教学任务的整合。

三、Arduino应用于通用技术学科教学的总结反思

1.学生对通用技术实践课的兴趣显著提高

以前较多学生认为通用技术实践课的技术载体就是木工、钳工或者一些废物利用的小制作小发明,通过Arduino的智能控制与现代家居生活结合,学生从思想认识到技术实践都有了非常大的改变。丰富的学习资源让高科技智能家电的技术学习变得触手可及,极大地调动了学生的学习热情,加深了他们对所学知识的掌握。

学生的学习主体地位和自主学习能力有相应的学习通道载体实现,使学生体验到独立探究和实践的乐趣。另外,Arduino的应用技术门槛低的特点,让学生更容易掌握,从而可以把更多精力放在创意想法上,有利于高效培养学生的创新思维能力。

学生在学习过程中逐渐意识到通用技术实践课的对象不再是陈旧的技术,兴趣及价值的驱使会改变其学习的主动性。智能家居知识学习是入口,生活中可用的智能设备是出口,这不仅提高了课堂教学技术实践的可能性,而且培养了学生的独立实践能力,真正地实现了“人所需要的技术”教育。

2.应在教学实践内容上加强相关开源硬件的知识与理论学习

目前,教学中缺乏Microbit等其他开源硬件的基本研究。在一些智能家居项目的设计与制作中,笔者发现Arduino的集成传感器较少,实施制作的困难较大。而对于时间较紧张的高中阶段教学来说,完成通用技术课程的教育教学目标需要进一步降低技术学习的门槛。此外,利用开源硬件作为学生学习智能控制技术的工具,是一种较新兴的教学手段,在理论研究上还较为薄弱,实践缺乏理论的支撑,这是以后需要加强研究的地方。

3.应在教学实践过程上落实好基于Arduino项目式教学模式的操作流程

在设计制作之前,教师应该培训学生,并让他们知道模式的教学过程。但受学生学习习惯和时间精力的影响,学生没有条件在上课前完成Arduino软硬件知识与技能操作学习,限制了课堂教学的深度。因此,在使

用这种教学模式时,教师需要设计一个好的教学情境,充分激发学生的学习兴趣,并对学生进行相应的培训。

Arduino开源硬件应用于“智能家居应用设计”模块教学,引入了新式的教学思路和教学理念。通过在智能家居“产品”的教学实践中应用Arduino平台开发项目,可帮助学生在实践中进一步掌握通用技术相关知识、了解通用技术内涵和价值,提高创新能力、创造能力和实践操作能力,进而达到引导学生提升综合素养、全面发展、成长为适应社会需求的人才的目的。

参考文献

- [1] 李伟忠·基于项目式创客教育模式的教学探究[J]. 中小学信息技术教育,2019(5):54-56.
- [2] 华春梦·一种 Arduino 平台下的智能家居系统设计[J]. 轻工科技,2015(10):65-66.
- [3] 李青燕·中小学创客教育的教学现状及其影响因素调查研究[D]. 重庆:西南大学,2017.
- [4] 王旭卿·面向 STEM 教育的创客教育模式研究[J]. 中国电化教育,2015(8):36-41.
- [5] 王振强,洪亮·高中开源硬件技术的教学实践与思考:以基于 Arduino 的智能音箱项目教学为例[J]. 中国信息技术教育,2018(6):45-47.
- [6] 牛静·基于教学资源下的高中信息技术与通用技术学科间的渗透教学[J]. 北京教育学院学报(自然科学版),2015(1):54-60.