

做一个灵小可复制的校园创客空间

——以温州中学为例

谢作如 刘正云

摘 要: 校园创客空间是学校实施创客教育的重要阵地。温州中学早在 2013 年建立了一个面向全体学生的“造物空间”,在创客空间建设和运营方面积累了丰富的经验。以温州中学校园创客空间的建设为例,介绍如何在学校既有的条件下,建设一个灵小且可复制的创客空间,并有效实施创客教育的一些做法,对国内创客教育的普及具有一定的借鉴价值。

关键词: 创客教育; 创客空间; 校园创客空间; 校本课程

一、实施背景

新一轮课改虽然秉承很好的教育理念,可是在教育教学实践上却未能带来颠覆性的影响。全球创客运动的蓬勃发展为教育的改革创新提供了新的契机。创客教育为新课程理念的落地,提供了新的“抓手”与“路径”。通过协同探究、项目合作等多种学习方式,激发学生的创造潜能,有助于彻底解决传统教育课程内容陈旧、与社会脱节及授课方式单一等诸多问题,从而带动整个课程体系的有效变革。温州中学作为国内创客教育的先行者,于 2013 年 8 月举办了第一届中小学 STEAM 教育创新论坛,随后筹建了创客空间,探索如何在既有的条件下建设创客空间及开展创客教育,并在全国范围内积极寻求支持与发展。

二、实践过程

温州中学创客空间的前身是学生社团科技

制作社的活动室,建于 2008 年。场地并不大,约 30 平方米。2013 年 8 月,在上海新车间李大维博士的建议下,学校添置了一些材料和加工工具,将这一场所开放出来供所有学生使用,正式宣布成立温州中学创客空间。

温州中学创客空间是一个具有加工车间、工作室功能的开放实验室。空间并不用于平时的上课,而是在课余时间向所有学生开放。指导师通过各种创客分享活动,鼓励不同年级、不同班级的学生观察生活、发现问题,研究跨学科的综合性项目,提升技术并交流创意。

创建创客空间容易,持续运营不易。面向社会的创客空间一般要满足三个条件:固定的场所、必要的设备、有共同兴趣爱好的人。中小学校的创客空间要做到可持续发展,也需要满足这三大条件。经过两年多的努力,创客空间基本上已经能够稳定运营了。如何让这一空间的建设和运营更具可复制性?下面从空间选址、设备配置、指导师队伍等方面进行介绍。

谢作如,浙江省温州中学信息中心主任;刘正云,南京师范大学教育科学学院教育技术硕士研究生。本文为教育部教育装备研究与发展中心《校园创客活动与创客空间建设案例研究》(科 11/2015)课题的阶段性成果。

(一) 空间及选址

面向中小学的创客空间并不是越大越好, 应该根据学校学生人数、跨学科师资力量以及现有场地资源等多种因素综合决定。创客空间只要拥有一个普通教室大小的房间即可, 里面能容纳4~6张工作台, 可放一些体积较大的加工工具, 如激光切割机、3D打印机等, 同时还有一定的空间用来存放学生的创客作品和半成品。如果是高中, 创客空间最好和原有的通用技术实验室合并, 避免器材的浪费。

创客空间需要经常组织各种规模不一的创客分享活动, 而且还要存放选修课程的教学器材。温州中学的创客空间在选址上进行了综合考虑。该场地位置周围布局见表1。场地在科技楼顶层(四楼), 场地下方是学生上选修课的机房, 旁边自带一个小型会议室可供项目研究小组学生进行分享交流; 大型的多媒体教室可以用来开展面向全校或者全市的创客演讲、学生作品展示等。原先的机器人教室可供创客空间的学生进行基本技能训练, 比如焊接、电子电路接线等, 以后逐年添置的大型加工工具都将放在这里, 便于管理。

表1 温州中学创客空间位置周围布局

| | | | | |
|----|--------|--------|---------|------------------|
| 四楼 | 创客空间 | 小型会议室 | 大型多媒体教室 | 机器人教室 (专用工具室) |
| 三楼 | 选修课教室一 | 选修课教室二 | | |

(二) 设备配置

创客空间鼓励学生动手使用各种金属、木质、塑料甚至电子工具进行创作, 将想法转变成现实, 所以3D打印机、小型车床、焊台等工具是标配。智能化作为创客研究的主要方向, 使Arduino也成为创客空间不可或缺的基础器材。

温州中学创客空间主要配备的器材见表2。其中, Arduino作为创客课程的主要实施平台, 其相关套件数量可供大班教学; Raspberry Pi、Banana Pi、pcDuino等多种硬件平台, 用于学生的项目研究、实际开发创造或者教师演示; 小型激光雕刻机、胸章制作机、3D打印机等加工工具, 方便学生将电子世界与实际物理世界连接起来; 同时, 各类创客成品、电子类、设计创造

类书籍给学生提供了很好的自学支撑。

按照规划, 创客空间接下来还要购买激光切割机和小型车床。这些机器具有一定的危险性, 所以要另外放置在隔壁独立的专用工具室, 具有一定的操作能力的学生才能进入。创客空间的细节图片如图1。

表2 温州中学创客空间的器材清单

| 项目 | 名称 | 数量 |
|----------|--|----|
| 电子 | Arduio 学习套件 | 10 |
| | 互动媒体技术学习套件 | 16 |
| | 创意机器人学习套件 | 16 |
| | Scratch 测控板、酷乐宅、Kinect、Makeblock、Yeelight 套件、树莓派套件、pcDuino 套件等 | 若干 |
| | 小型焊台 | 1 |
| 加工 | 手持多功能电钻 | 1 |
| | 多用锯套装 | 1 |
| | 数字示波器 | 1 |
| 检测 维修 | 实验室工具套装 | 3 |
| | 防静电工作台, 大小为(180cm×80cm×75cm) | 4 |
| 展示 收纳 | 3D 打印机(桌面型) | 2 |
| | 激光打印机 | 1 |
| | 公用电脑 | 2 |
| | 大屏幕电视机 | 1 |
| | 不同规格的透明储物盒 | 30 |
| 学习 | 《Arduino 创意机器人》教材及配套网络课程、各种创客视频 | 若干 |
| | 各种创客书籍(含《爱上制作》系列、清华大学科技创新丛书系列) | 若干 |



图1 温州中学创客空间内部总体图

(三) 指导教师队伍

我校创客空间指导教师队伍来源不同、专业不一, 这与创客教育的跨学科特性相符合。创客教育作为一种典型的跨学科教育, 融合了STEAM教育的内涵, 需要多个专业的师资共同支持, 传统的单一学科教师作为指导教师已远不能支撑空间正常运转、指导学生项目学习的需要。创客空间常驻指导教师包括我校技术组的信息技术老师以及通用技术老师; 流动指导教师有

大学教育信息工程研究所研究生,有科技馆实习经验的科学教育专业研究生等;同时,国内经营开源硬件的知名创客类公司会不定期派遣专业创客来校做讲座以及 Workshop 活动;毕业了的学生创客和精通电子电焊方面的学生家长偶尔也会作为创客空间客串指导师。

创客空间指导师会根据自己的跨学科研究方向,开设选修课程、举办讲座、发起与学生兴趣相符的项目研究。在基础知识与研究性学习相结合的学习与教学中,通过不断丰富教学实践,培养学生开放性思维以及发现问题并动手解决问题的能力。

(四) 课程设置

创客空间作为学生进行项目研究、交流、分

享、创造的场所,在物理空间、硬件配备以及师资上给学生以莫大的帮助。但是这种帮助有其局限性。为了更好地发挥创客空间的作用,给学生提供有效的跨学科支持,学校开设了一系列 STEAM 课程。

在现有师资以及个人特长相结合的基础上,将 STEAM 课程建设分为控制、互动以及设计三个方向。其中控制类课程有《跟我学 App Inventor》《Arduino 创意机器人》《基于 Arduino 的电子控制技术》;互动类课程有《S4A 互动媒体技术》《物联网与大数据》;设计类主要包含《数学视界下的 3D 模型》《3D 打印与 Sketch-Up》等。课程结构如图 2。

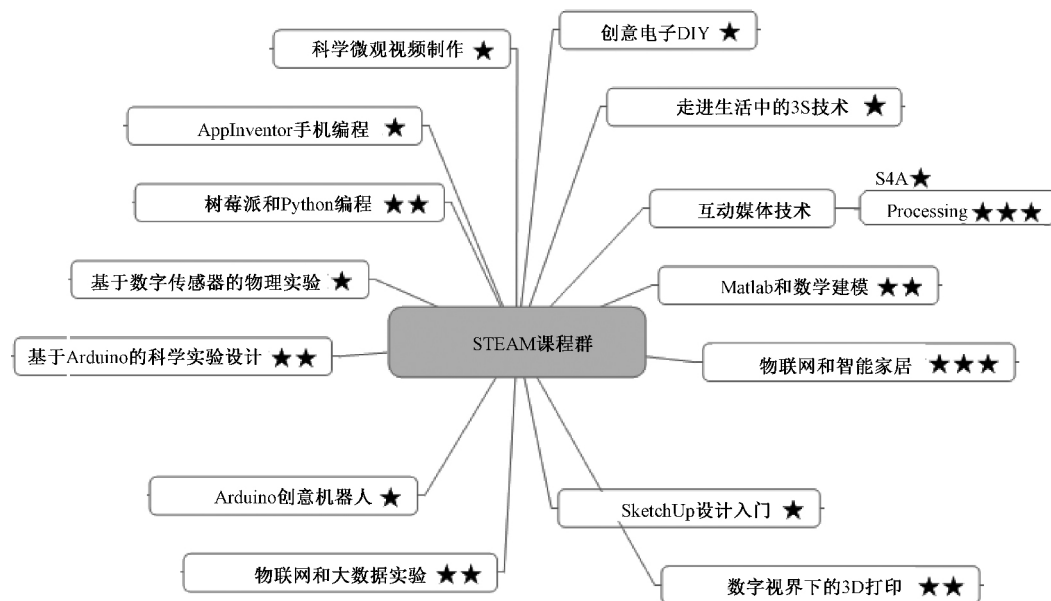


图2 温州中学 STEAM 课程列表

这些课程紧紧围绕科学、技术、工程、艺术和数学展开,以设计、控制、互动为主线组织课程内容。课程以选修课的形式开展,以 18 课时的容量进行设计,供全校学生选择。这些课程的实施虽然不在创客空间,但是课程涉及到的工具和器材,在创客空间都能找到。创客空间相当于选修课程的课堂之外的学生训练基地。

三、实施效果

目前,每个学期约有 30 多位学生在创客空

间展开各种创客实践活动,也产生了许多优秀的作品。这些作品或是在省市级比赛中得到一定奖项,或是在创客嘉年华上得到师生、家长的一致好评,或是在全校文艺晚会上得到同学老师的喜欢,让人不得不感叹学生的奇思妙想和创造力。

例如,语音互动蓝牙小车。学生将遥控器与手机合为一体,用更多的方式(如语音)去控制小车。根据手机发出的不同指令,小车实现相应效果,制作出会跑、会发光、会唱歌、会讲故

事的智能小车。又如,Flaperon 远程实验平台。该平台基于网络,利用 RTMP 流媒体、Flash、JavaScript、PHP 等技术,以 MySQL 为服务器数据库系统,通过平台提供的 API 与实验端设备连接实现远程实验。平台可扩展性强、简单易用,可实现实时实验操作、数据共享分析,可应用于水质监测、萌宠养殖等方面。再如,基于物联网平台的小鸡孵化实验。学生以 Arduino 为平台控制加热器设计出小鸡孵化器,将温度、湿度传感器的数值上传到 Yeelink 平台,以 Web 图表的形式展示出来,供学生进行深入研究。同时,通过电子设备的摄录,观察到小鸡破壳出蛋的全过程。学生在该实验中将课本上的物理、生物知识灵活地运用到具体情境中,既增添了对学科的学习兴趣,又真正地体会到了“做中学、玩中学”。这些学生由于在“造物”方面的科技特长而在国内各大高校的自主招生中脱颖而出。尤其值得高兴的是,这些常常“泡”在创客空间的学生对自己的爱好有了明确的认识,在高考选择志愿时也有明确的职业规划和为之努力的奋斗目标。

四、反思体会

自创办以来,温州中学创客空间在跨学科项目研究、创客指导师资源配置、软硬件设施配备等多方面进行了不断的探索,也逐步形成了自己的运营模式。作为国内中小学最早的创客空间之一,我们接待过数十次来自国内外教育界的参观访问。温州中学创客空间虽然小巧,但是“五脏俱全”,是一个非常具有“复制”价值的创客空间范例。而且,创客空间本来就要秉承创客文化的开源精神,“可复制”、“去精英化”是创客教育的最重要的特点。

从 2013 年到现在,这两年多的创客空间运行经历为创客教育的实施积累了大量经验。

①创客空间的建设和不需要高投入。温州中学的创客空间其实很简陋,在装修方面几乎没有花钱。初期投入仅数万元,其中大部

分用于购买各种开源硬件的控制板和模块。如果剔除选修课程的教学器材,创客空间投入就更少了。

②创客空间的运营需要维护成本。创客空间坚持在课余时间开放。作为学生“造物”的场所,创客空间需要不断购买一些耗材,供学生研究使用,还要根据学生的研究需要,购买一些个性化的器材。另外,创客空间一定需要指导师,而不是打开门即可,尤其是大型的加工工具,一定要在专人指导下使用。因此,需要一定的维护成本。

③创客教育的实施需要三位。所谓三位一体指的是创客空间、创客活动和创客课程。创客教育是一项系统工程,这三者缺一不可。创客课程教学生如何使用工具去“造物”,产生“造物”的意愿;创客空间提供了“造物”的工具、场所,以及交流平台,结识成批志同道合的学生创客;创客活动则和创客空间密切结合,在活动中分享,在活动中提升。

我们很欣喜地看到,创客空间对学生融合各学科知识,实现自己的创意与想法上提供了有利的支撑和平台。2015 年 9 月,教育部《“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》中也提出,有条件的地区要建设众创空间,探索 STEAM 教育和创客教育。相信校园创客空间将在全国各地生根发芽,而温州中学这个“灵小可复制”的创客空间建设案例则具有一定的推广意义。

参考文献:

- [1]谢作如. 如何建设适合中小学的创客空间[J]. 中国信息技术教育, 2014(9): 13-15.
- [2]吴俊杰. 创客运动与 STEM 教育——专访“创客教父”Mitch Altman[J]. 中小学信息技术教育, 2013(12): 39-42.
- [3]傅骞,王辞晓. 当创客遇上 STEAM 教育[J]. 现代教育技术, 2014(10): 37-42.
- [4]谢作如. 创客教育可以向体育学些什么[J]. 中小学信息技术教育, 2015(7): 76.