

编者按 创客来源于英文单词“Maker”,是指努力把各种创意转变为现实的人。近几年,创客运动不仅在国际上蓬勃发展,在国内也受到越来越高的关注。在浙江,创客教育也早已在中小学校生根、发芽。今年5月18日,中国青少年创客教育联盟成立大会暨全国首届青少年创客教育论坛在温州实验中学举行,由35所学校组成的中国青少年创客教育联盟宣布成立。创客教育究竟具有怎样的生命活力,其又是怎样推动教育变革的呢?让我们从学校实践中找寻答案。

温州中学创新教育理念下的创客空间

◆ 温州中学 谢作如

一、温州中学创客教育实施背景

基础教育的课改进入改革的深水区,新一轮基础教育课程改革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。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的课程内容陈旧、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。^[1]但相比国外而言,关于创客教育在政府和政策层面缺少针对性的措施与文件,温州中学等敢为国内创客教育的先行者,聚集一批有志于开展创客教育的一线教师,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。2013年8月,温州中学举办了第一届中小学STEM教育创新论坛,来自全国20多个省市区的100多名代表共同探讨创客教育发展现状。2014年11月6日,温州市举办首届青少年创客文化节,首个青少年创客基地落户温州市实验中学。2015年5月18日,中国青少年创客教育联盟成立大会暨全国首届青少年创客教育论坛在温州实验中学举行,围绕创客时代的教育变革进行研讨,温州中学、温州实验中学、北京广渠门中学、深圳市第二高级中学、天津十四中等35所学校

组成的中国青少年创客教育联盟宣布成立。当前,温州中学建设的创客空间具有开放实验室、社团活动室和图书馆等功能,以满足学生动手实践的需求,为他们提供“用知识”的机会,努力将他们的奇思妙想实现出来。^[2]

二、创客教育实施过程

温州中学创客空间的前身是2008年设立的科技制作社的活动室,占地面积20多平方米;2013年10月正式挂牌成立创客空间,由知名信息技术教师谢作如老师担任领导者,2014年2月新学期伊始,创客空间获得快速发展,各项活动进入正轨。温州中学创客空间面向温州中学三个校区,为爱好动手、爱好制作的学生提供一个固定的活动和交流场所。通过各种创客分享活动,鼓励学生主动参与创新实践,研究跨学科的综合性项目,提升技术并交流创意,最终形成一个汇聚创意的场所,成为一个让想法变成现实的“梦想实验室”。^[2]

根据中学生的特点,温州中学创客空间主要装备了如下空间资源(见表1)。其中Arduino作为创客课程的主要实施平台,配制的Arduino的数量可以适合大班学习,Raspberry Pi、Banana Pi、pcDuino等硬件平台,用于小组学习或教师演示;小型化、安全的木材、金属、塑料加工机械,方便学生从电子世界步入到物理世界;两台3D打印

机和一台激光雕刻机满足了学生们的“造物”意愿,不间断地打印他们的精彩设计;两类工作台,一类具有稳定、坚固、防火的特点,用于焊接和放置3D打印机这类需放置震动的设备,另一类具有轻便、容易移动和拆卸的特点,便于改变创客控件的格局或者释放空间;最后,各种创客视频、书籍提供了一个自学的环境。

表1 创客空间配套的设备及资源

项 目	名 称	数量
电子	Arduinio 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
	电子高手进阶教程(1~5)	5
	Scratch 测控板 酷乐宅、Kinect、Makeblock Yeelight 套件、树莓派套件、pcDuino 套件等	若干
加工	3D 打印机(桌面型)	1
	小型焊台	1
	手持多功能电钻	1
	多用锯套装	1
检测 维修	数字示波器	1
	实验室工具套装	3
	防静电工作台	4
	便携式凳子	20
展示 收纳	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	各种创客视频	若干
	各种创客类书籍(含《爱上制作》系列、清华大学科技创新丛书系列)	若干

目前,温州中学创客空间有多位教师轮流值班,并安排了创客空间的骨干成员为志愿者,协助教师管理。创客空间的成员基本上由温州中学科技制作社成员组成,是学校官方认可的社团组织。科技制作社由学生自由报名,然后筛选考核形成。成员的筛选工作同样是由学生自行组织,考核内

容主要为:是否有创新的想法;是否有动手的意愿;是否有动手的能力等。创客空间平时仅对会员和 Arduino 相关选修课程的学生开放,一周组织一次小规模会员活动,一个月组织一次面向全校学生开放的活动,活动由各种讲演或 Work-Shop 组成。每年一度的科技节都会组织“创客进校园”活动,请社会知名创客,或者联合温州大学的创客空间进行公益演讲,也会对一些成员的成熟作品做展示。

创客空间平时以项目学习的方式开展创作活动,在课堂互动方面,创客空间要经常组织创客分享活动,创客演讲一般不会仅仅面向创客空间成员,而是全校学生都能参与,往往会有较多的听众。创客空间鼓励学生动手,使用各类金属、木制、塑料以及电子工具进行创作,将想法实现出来。师生们希望,学校的创客空间能够和图书馆一样,成为学校的标准配置。在课余时间,学生能聚在创客空间,提出各种跨学科的奇思妙想,并努力实现。

温州中学创客空间对会员不收取任何费用,指导教师会根据学生的项目,每个学期遴选一部分优秀创意项目,由学校统一购买相关器材,作为鼓励和支持。其余项目则由学生自行购买。一些自发的 WorkShop 活动需要的器材,也是由学生自行组织购买的。当然,学校在学生社团活动方面也给与了一定的经费补助。^[3]

三、实施效果

目前,温州中学是国内创客教育先行者,已经设立创客空间,为学生提供将创意转变为现实的实验场所,将创客教育由理论转变为实践。据统计,目前每个学期约有三十多位学生在创客空间中开展各类创作实践并从中受益,有多项优秀学生作品参评各类活动(表2为部分代表性作品);每个进入创客空间的学生均需要主持或参与制作一个项目作品,100%的参与者均表示喜欢创客活动,无一人中途退出,直至完成某个项目作品。事实上,在创客空间里活动的学生常常需要指导教师“驱赶”才愿离开。

表 2 温州中学创客的部分作品列表

序号	项目名称	学生	指导教师	赛事
1	虚实结合的安卓娱乐机器人	陈昕欣	谢作如、张洁、刘正云	第 29 届温州市青少年科技创新大赛
2	基于物联网技术的小鸡孵化实验	马肃爽、潘艺文	谢作如、张丽芳、刘正云	
3	Flaperon 远程实验平台	孙宏川陈俊廷	谢作如、阚莹莹、董丽娜	
4	趣味抽奖机	陈俊廷	谢作如、刘正云	温州市第十七届青少年科技节信息技术创客作品比赛
5	语音互动蓝牙小车	陈昕欣		
6	睡眠身体监测仪	金孜达、陈俊廷		
7	Plaperon 实验平台	孙宏川、陈俊廷、陈琪	谢作如、董丽娜、阚莹莹	第六届浙江省中小学信息技术创作大赛
8	通用机器人蓝牙控制端(语音版)	陈昕欣	谢作如、张洁	

创客教育是传统教育的一个补充,是在课堂之外帮助学生学习的课本之外的知识和内容,激发学生学习科学技术的兴趣。温州中学开设的多项创客教育课程,深受学生喜爱,这些课程为他们打开了多个新知识的窗口,增加了他们的动手和创新能力^[3]。中国教育在培养学生创新能力上缺陷很多,高考主要是靠背书和做题,不靠动手操作与尝试,导致学生的创新能力不足。“创客运动”作为一项人人可以参与、鼓励将创意变成行动的创新活动,恰恰能够弥补传统教育忽视兴趣和动手能力的缺陷,让孩子们“玩创新”、自主探究,激发其创新的兴趣,培养其创造的能力。事实上,“创客运动”降低了创新门槛,让更多人参与到创新中。人人创新,全民创造,这样一个创新大潮给教育带来了许多机遇。^[4]

四、创客教育实施经验

(一)创客教育特点

创客教育与其他学科相比的一个重要不足是师资力量的缺乏,这不仅仅是因为创客教育是新生事物,学校来不及配备专门的岗位与教师,更重要的是创客教育是一种典型的跨学科教学,无对口专业师资的培养,而依靠单学科背景的教师教学明显力不从心。温州中学创客空间能够顺利运转,一个重要原因在于师资来源的多样性。首先是大学研究力量的加入,北师大和南师大先后派遣研究生进驻温州中学创客空间,组织创客活动,开发各种创客课程^[5],打造师资队伍。其次

是企业力量的加入,温州中学在谢作如老师的带领下,成功获得国内开源硬件创客类公司的支持,请一些专业创客来校作讲座,并邀请创客空间成员参加上海嘉年华展示活动,获得与专业创客的面对面交流与学习的机会。还有,学生家长成为创客人力资源的重要来源,通过用心挖掘,将一些在计算机、电子及工程制造类相关的专业工作的学生家长,纳入到创客空间中,这些“有经验的劳动者/导师”将会成为创客空间的编外导师,是对学校师资力量有效补充,也为促进学校与家长协同培养搭建起桥梁。

创客教育的活动形式与传统课堂教学一个大的区别就在于没有建制班级的概念,因此,以课外兴趣小组形式实施是比较好的方式,但创客教育的实践创新性要求又使其超越传统兴趣小组或学生社团开展形式。温州中学创客空间以项目形式开展学习,进入创客空间的学生主持或参与某一制作项目,不同班级和不同年级的学生可以在创客空间里独立从事各自的项目,但更多的是相互观摩、头脑风暴和提供技术支持。而这些跨年度的混合实践有着先期工作的影响与支持,如学校开设的《S4A 互动媒体技术》、《Arduino 创意机器人》、《物联网和大数据实验》、《App inventor 手机游戏编程》等选修课程(走班制),这几门课程与创客教育所需的技术基础直接相关,起到了很好的启蒙作用。^[6]

(二)温州中学创客教育创新点

很多心怀教育梦想的教师们会因为各种现实问题望而却步。温州中学创客空间的卓越表现给我们带来启发与思考,更给教育实践者带来一些思路上的创新与实践的灵活性。

1. 协同培养、互利共赢的精神

温州中学创客空间的建设并非是“一个人的战斗”,而是汇聚了多方的支持与帮助,共建共享与协同培养的教育理念逐渐走进现实。不同来源和专业背景的教师协同工作,共同指导学生,区域学校相互共享空间资源,发展为区域教育创客空间联盟;大学研究力量与中小学校的合作无间,有力推动了创客空间的发展;企业的赞助和支持,建立了良好的校企合作关系,实现了互惠共赢;学生家长的参与,不仅体现在经济上的支持,更补充了教师资源的不足。多方人力资源的协作,使得参与各方都从中有所收益,对家长来说,孩子的优秀表现是最好的回报;对学校发展来看,利用区域特色资源有助于发展学校特色,提高学校的竞争力;而对于提供设备及经费支持的企业来说,产品的有效利用为市场营销提供优秀的应用案例和解决方案;而对开展合作研究的高校来说,不仅提供了教育研究的实践基地,也为人才培养开拓了新思路、新做法。

2. STEM 教育创新的有效实践

温州中学开设的多项创客教育课程,深受学生喜爱。这些课程为学生打开了多个新知识的窗口,也增加了他们的动手和创新能力。创客教育的关键点是,如何把创客空间整合到现有的教育项目中。STEM 教育目前已经引起国内教育机构及专家的高度重视,如何有效实施 STEM 教育是一个亟待解决的实践问题。这对当前义务教育阶段形同虚设的综合实践课程和研究型课程的改革或许是好的解决方案。而创客空间是其当下较好的开展形式,在创客空间中,提供足够全的工具,鼓励学生动手,使用各类金属、木制、塑料以及电子工具进行创作,将想法实现出来。此外为了拓展学生视野,还配置了一些其他硬件平台,用于小组学习或教师演示。为了让学生从电子世

界步入到物理世界,创客空间提供了木材、金属、塑料加工机械,这些机械以小型化、安全、便于操作、可替代性强、供货稳定为基本配置原则。利用创客空间的独特魅力,吸引学生的积极参与,从而产生对科学、数学、工程等学科的兴趣。

3. 促使学习文化的产生

创客提倡的不仅是硬件上的开源,更是思维的开源。当学生能够自己去创造、创作,当互联网上有这么多信息给他们看的时候,他会是积极的,不管是在课堂上,甚至在课堂后、休闲时间。这样会给教育带来一个怎么样的冲击跟改变?当学生能够自主的时候,甚至只要他在互联网上够热忱,他可能会很快的比老师懂得更多。这不得不促使我们思考未来教育中要怎么去重新定位一个教师的地位、一个教师的位置?

4. 机制创新

创客运动在全国范围内快速兴起,但是这种运动的持久性与影响力最重要的是形成一种创客文化,形成一种理念与信念来指导教师与学生的行为,形成开放的文化氛围与情怀。温州实验中学和温州其他学校的创客教育,来自温州中学辐射,当时温州中学为实验中学开展创客教育提供师资,进行扶植,形成学校之间的合作与联合培养。目前“创客文化”正席卷中国,温州如何在政策扶持上创新思维,推动中小企业与创客们对接,让创客引流经济活水是相关部门应该思考的问题。温州中学的创客空间得到了国内经营开源硬件的知名创客类公司 DFRobot 的支持,不仅捐赠了 3D 打印机和一些学习套件,还在一些大型活动中派遣专业创客来做演讲和 Workshop,邀请创客空间成员参加每年一度的上海创客嘉年华展示活动而且承担费用。当前创客教育还没有得到教育行政部门的重视,能指导学生进行跨学科研究、实践的师资也严重缺乏,寻求当地创客类企业或者社会(高校)创客空间的支持,来建设适合中小学的创客空间,是一条非常值得尝试的途径。

五、创客教育启示

新课程改革中,对学生的培养已向立足于学

生全面发展的综合素质培养转变,STEM教育无疑是实现这种教育理念的一种很好的形式之一。从学校层面来看,应着力打破各个教师和学科之间的界限,围绕综合实践板块(国家课程方案)校本课程建设,尝试通过学校特色拓展课程将数学、科技类等逐步纳入进来。^[7]创客教育这种开展模式无疑与这种思路相契合,学生创客们努力在STEM课程中寻找可以改进他们项目的内容,通过跨学科整合达到项目目标,而不是把自己“封闭”在某一个学科里面。创客空间中自然地发生着STEM教育。^[8]我们需要认识到,创客教育不仅仅是简单地卷入STEM课程的内容,更重要的是它能够促进有效教学——使学生能够深入沉浸于课程内容、批判性思考、解决问题、协同合作、学会学习等等。^[9]创客教育逐渐成为推动教育改革、培养科技创新人才的重要内容。过去几年内,美国高校中的学术性创客空间和制造类实验室迅速多了起来。而一些K12(美国基础教育的通称)学校也纷纷尝试在图书馆设立创客空间,或者改装教室以适应基于项目和实践的学习。相信,创客空间在中国发展与流行,正在成为一种趋势。

参考文献:

- [1]杨现民,李冀红.创客教育的价值潜能及其争议[J].现代远程教育研究,2015,(2).
- [2][5]谢作如.如何建设适合中小学的创客空间——以温州中学为例[J].中国信息技术教育,2014,(9).
- [3]谢作如.创客们的教育梦和教育者的创客梦[J].中小学信息技术教育,2014,(4).
- [4][7]谢作如.“虽然很困难,但我们都在努力”——“第一届中小学STEAM教育创新论坛”的共识[J].中国信息技术教育,2013,(10).
- [6]蒋莘,谢作如.跨学科、智能化的创客类校本课程开发[J].中国信息技术教育,2014,(11).
- [8]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).
- [9]Honey, M., & Siegel, E. Proceedings from the Innovation, Education, and the Maker Movement Workshop[C]. New York Hall of Science, 2010:2.

(省教育技术中心资源建设二部推荐)

· 讯息 ·

我省举行国家级示范性综合实践基地项目协作组 首届项目建设研讨活动

8月19-20日,浙江省国家级示范性综合实践基地项目协作组在衢州市示范性综合实践基地召开首届项目建设研讨活动。省教育技术中心党总支书记郭兆良出席活动并讲话。

会上,5个国家级示范性综合实践基地分别交流了项目实施进展情况、建设经验和2015年工作计划。此外,各基地还就“建立服务本地、辐射全省,使各个示范性综合实践基地为全省中小学素质教育服务”的运营机制、服务机制进行了研讨,并达成了初步共识。

针对下一步工作,郭兆良要求,基地负责人要切实转变观念,转变运行机制,突出实

践,以适应新的发展要求;要兑现承诺,按照申报时的承诺把基地建设好;要合规合法,按照党风廉政建设要求以及基地建设的规定和要求,规范使用基地资金;要示范引领,在基地内涵建设、运行机制建设、服务机制建设等方面作出积极有效探索;要落实刘希平厅长的批示精神,按照“服务本地、辐射全省”的要求,建立惠及全省中小学师生的资源共享机制,为全省中小学素质教育服务。

来自舟山市、衢州市、温州市、宁波市、金华市5个国家级示范性综合实践基地项目负责人及联络员共20余人参加本次研讨活动。