

从机器人、STEM到创客教育



谢作如
浙江省温州中学教务处副主任，
浙江省温州市享受教授级待遇的
中学高级教师，国内知名教育创
客，温州创客空间创始人

2015年1月，李克强总理参观深圳柴火创客空间。随后，“创客”一词出现在今年两会的政府工作报告中。短时间内，创客从小众走向大众，成为引爆“大众创业、万众创新”的星星之火。同时，创客教育也成为教育界的一个热词。

作为最早出现在创客圈子中的少数教师群体中的一员，我发现自己2008年后的教学经历，刚好亲历并完整地见证了国内创客教育的发展。这促使我把这段经历写下来，希望这段回顾能够带给更多开始关注创客教育的同行一些启发，或许可以起到正本清源、去伪存真的作用。

从机器人竞赛到机器人教育

我从2006年开始负责学校的机器人竞赛辅导。和所有接触过机器人的学生一样，我很快就爱上了这项高科技活动。但不出两年，我就意识到机器人竞赛的问题：无论是教育部还是科协组织的机器人竞赛，在规则制定上过于依赖硬件的投入。只要学校肯花钱，厂商就重点支持，就能获得好成绩。更糟糕的是，规则年年变，学校几乎每年都要更新器材，否则得不了奖。

2008年，我校徐持衡同学因信息学奥赛而获得保送清华大学的资格。在不用准备高考的高三，他不想虚度光阴，而是打算做点有意义的事情。看到学校在科技创新和动手实践方面缺少氛围，他便寻求我的支持，创办了学生社团——科技制作社，并用自己的奖学金买了很多DIY材料，供社员焊接和拼接。以现在的观点去衡量，他就是一位非常具有创客精神的学生创客。因为社团需要活动场地，我们就把机器人活动室共享出来，让学生自己去捣鼓。

一直以来，我校学生参与机器人活动都是高三教

高二、高二带高一，进行着类似师徒制的“传帮带”，并没有开设机器人课程。可到2009年那年，我在高一新生中怎么都找不到有机器人基础的苗子，只好开了一门“机器人编程入门”的校本课程。可随之而来的问题是，学校的机器人器材并不统一，开课的难度很大。这一度让我左右为难。也是这一年，我校足球机器人队在省赛中被淘汰，没能获得参加国家比赛的资格。输了比赛，两位参赛学生很不服气，就萌生了自己做机器人的想法。我自掏腰包，买了焊台之类的工具和各种电子元件供他们研究。没想到几个月工夫，他们还真的做出了自己的机器人，并带着它参加了温州市比赛。当然，自己做的机器人在性能上比不过厂家，所以这次比赛连省赛的资格都没有争取到。

从机器人教育到科技创新大赛

比赛失利后，我和学生陷入了反思。学机器人的目的仅仅是为了这一年一度的机器人比赛吗？能不能提高机器人的利用价值？我开始试着让学生结合研究性学习，将机器人的知识应用在科技创新项目中。比如有学生研究教室的智能灯光控制项目，把传感器、智能控制、无线遥控等技术都用到了。2010年10月，我们在温州市大中小学生环保作品设计大赛中脱颖而出，获得了三个一等奖的好成绩。

随着研究的深入，越来越多的想法冒了出来。但我们也发现，这些仅为比赛而设计的机器人主板的种种不足。如，涂郁潇颖同学想做一款水质监测机器人，这需要将传感器的信息无线传输给电脑，再保存到数据库里，经过分析后以Web形式展示。但机器人主板与电脑间的通讯却很麻烦。因为比赛不需要，专用的机器人主板往往去除了串口通讯的功能。

无助中想起王盛业同学（他擅长设计板子）曾经推荐过的开源机器人控制器Arduino。从介绍看，Arduino的串口通讯很方便。我买来测试，结果欣喜地发现：Arduino在机器人与电脑间的通讯上做得特别好，直接用

print语句就能将数据传送到电脑。更意外的是,网络上有许多Arduino的模块,如蓝牙、zigbee等。于是,涂郁潇颖的水质监测机器人就基于Arduino和zigbee协议去设计,并在后来获得了浙江省研究性学习评比一等奖。

既然能实现机器人与电脑通讯,那么能不能通过电脑控制机器人,或者通过电脑编程控制外围的设备呢?利用电机和继电器,不就可以让学生体验物联网、智能家居方面的技术了吗?一时间我和学生“脑洞大开”,不再关注机器人比赛,而是一心一意去研究如何使用电脑的并口和串口对外围设备进行编程,如何让电脑和Arduino互动了。

从科技创新大赛到STEM教育

在2010年上海市举办的世博会上,那些光怪陆离的互动媒体作品吸引了我们的目光。这些作品的核心是传感器技术和控制技术。我和学生认为,运用Arduino完全可以搭建出类似的模型。于是,我开发了一门“互动媒体技术”校本课程,尝试用Processing、Flash、VB等程序和Arduino互动。遗憾的是,Arduino虽好,却没有图形化的编程界面,技术门槛较高。如果学生不具备一定的编程基础,很难实现他们的创意。校本课程只有18个课时,刚刚为学生打好编程基础,课程就要结束了,根本没有时间让学生在课堂上完成互动作品的制作。

这种困境一直持续到我发现了Scratch。Scratch支持传感器板和乐高WeDo系列产品,学生只需拖曳图标,就可以获取外部传感器的信息,并能控制外围设备。在教育部教育仪器研究所王玥林老师和上海创客李大维的帮助下,我成功实现了用Arduino来模拟Scratch的传感器板,还找到了Scratch的一款修改版本S4A。这样,只要配合我和学生设计的继电器插座,在课堂上就可以做智能家居的实验了。

在寻找关于Arduino和Scratch的资源过程中,一个新的教育名词STEM引起了我的关注,并和国内研究它的教师取得了联系,如吴向东、吴俊杰等。于是2011年秋,我和吴俊杰、管雪岚、武健、柳栋等志同道合的老师在杭州西湖相聚。在这个小型聚会上,吴俊杰展示了STEM教学案例,我也介绍了几个S4A学生作品。大家都对这种软硬件结合的课程产生了莫大的兴趣。回来后,我以S4A为平台重新开发“互动媒体技术”课程,将培养目标落在STEM素养上,引导学生把新奇创意变为现实,开始从研究有用的技术转向研究有趣的技术。相对于智能机器人,互动媒体技术侧重于通讯和媒体展示,不仅适合具有科技特长的学生,也适

合在艺术上有特长的学生学习。

这一年,我开始负责学校选修课程的建设工作,于是我有意识地引导其他学科老师开设跨学科的课程。如物理老师开设“基于传感器的数字化实验”,化学老师开设“科学视频拍摄”等。好几门课程和我的“互动媒体技术”课程一样,先后入选省级网络选修课程,并评为浙江省精品课程。

从STEM教育到创客教育

STEM如同一扇新推开的窗户,让陷入信息技术教学困境的老师找到一丝亮光。但是,一线老师开发基于STEM理念的课程是困难的,几乎无从入手。2012年暑假,吴俊杰赴美国参加MIT的Scratch教育大会,回来后,通过猫友汇组织了一次小型会议。活动得到了教育部教育仪器研究所梁森山和中国教育学会中小学信息技术教育专业委员会陈美玲老师的支持。我们针对Scratch、S4A和Arduino进行了讨论。那天,我们还邀请了DFRobot的知名创客程晨。自从接触了STEM,我们就自然而然地和国内的创客们建立了密切的联系。我们都认为,创客和STEM之间有密切的关系,创客们玩的各种有趣的项目,就是典型的STEM项目。有趣的是,此时大洋彼岸,奥巴马政府也在做同样的工作。

隔年,吴俊杰发表文章《创客教育:开创教育新路》(《中小学信息技术教育》杂志2013年第4期),第一次提出“创客教育”一词,并认为在“中小学中开展创客教育,开创教育新路应成为政府大力推动的一项教育行动”,引起了国内同行对创客教育的关注。受此影响,我们在商讨2013年8月温州中学举办的“第一届中小学STEAM教育创新论坛”时,曾提出过“少年创客教育研讨会”或“未来创客教育研讨会”的名称,但觉得要向公众介绍“创客”一词太复杂,最终放弃了。

虽然没有用“创客”一词,这届论坛还是吸引了国内好多知名创客参加,有新车间的李大维,DFRobot的叶琛和程晨,MakeBlock的王建军,奥松机器人的于欣龙以及北京创客空间的发起人肖文鹏等。如果说创客和教育的结缘,温州举办的这届论坛无疑是具有纪念意义的。在论坛上,我做了“创客文化和创新教育”的主题发言,分析了创客文化对创新教育的启示,对“教育创客”名词进行了具体介绍,并且接受李大维的建议,把学校的科技制作社活动场地开放出来,挂牌为“温州中学创客空间”。

创客运动的本质就是教育,是面向所有人的教育,创客和教育者之间有着密不可分的关系。创客关注造

物,崇尚造物,这正好是当前教育的最大短板。2013年10月的上海创客嘉年华活动,我和吴俊杰、管雪泓、李梦军做了主题为“创客文化和STEM教育”的演讲,介绍中小学的STEM教育,并呼吁更多的创客关注教育,为中小学提供造物资源,首次在民间的创客盛会上发出教育者的声音。2014年4月,我和吴俊杰在全国最大的创客盛会——深圳制汇节的“创客和教育”论坛上做了主题演讲“创客教育,酝酿一场新的边缘革命”。在来自国际的20个专题演讲中,仅我们两人是国内代表,用中文演讲。我们提出创客教育将带来一场革命,这场革命从边缘学科开始,更容易取得成功。这一提法让国内创客圈颇为振奋,当时各家媒体的报道中,很多直接选择了我们的演讲题目作为标题。“创客教育”一词开始为公众接受,并频繁出现在各大媒体网站上。

创客教育的进一步发展

“创客教育”一词虽然已经在各媒体出现,很快被圈内从事Scratch教学的教师所接受,但是愿意去研究硬件的教师却非常少。我们开始思考如何加快Arduino的普及,以及如何为中小学老师提供创客教育课程。吴俊杰提出开源课程的想法,但是教师们公开的往往是零星的课程资源,不能形成体系。

2014年2月,南京师范大学钟柏昌博士派了三位研究生到我校做关于Arduino的国家级课题的研究。在DFRobot的支持下,我和研究生们设计了一套教学器材,编写了教材,开了一门“Arduino创意机器人”课程。通过ArduBlock的作者何琪辰,我们也优化ArduBlock并推出教育版。我们在教学中逐步优化教材和器材,拍摄了一系列微课,整理出相对完整的课程资源,并决定采用CC协议,完全开源这一课程,甚至声明不保留任何版权,作为国内开源课程的范例。

我一直认为,创客教育的最大特点就是开源、可复制,所以温州中学的创客空间就一直很简陋,不加修饰。2014年学期初,温州实验中学希望开展创客教育,建创客空间,只是苦于没有师资也没有经验。我们开始整理创客空间的方案,并且让两位研究生去温州实验中学兼课,同时培训学校教师。很快,温州其他学校也开始复制课程了,如乐清中学和昆阳二小等。下半年,北京师范大学又派了两位科学教育的研究生来实习,更多的课程在开发研究中,如App Inventor、Blockly等,还建立了QQ群专门解答各类问题。11月,温州电教馆在温州实验中学成功举办了全市首届青少年创客文化节,成立了国内第一个市级的创客教育协会。

同年4月,“第二届中小学STEAM教育创新论坛”在常州举办。这届论坛吸引了23个省市的老师参加,并邀请了台湾的许惠美和蔡凯如老师做分享,在线直播用户超过1000人,还惊动了CCTV。随后的6月,在清华大学举办的“中美创客大赛”的“创客与教育”论坛邀请我和吴俊杰演讲。我们选择了“柔软地改变教育”这一主题。我们希望有更多的人关注创客教育。虽然当前教育存在种种问题,但是不要抱怨,大家都去改变这一现状,创客教育是很好的切入点。这一观点得到听众的认同,《中国教育报》以《创客:柔软地改变教育》为标题,整版报道了这场论坛。

11月,上海创客嘉年华活动邀请我筹划创客教育论坛。我作为主持人,邀请吴俊杰、管雪泓,还有上海师范大学的黎加厚教授等演讲。论坛的主题是“迎接创客教育的引爆点”,因为我们都隐约预感到,创客教育已经到了爆发的临界点。12月,《中国教育报》以《温州:创客空间里的梦想时光》为题整版报道了温州的创客教育。没过多久,韩国媒体《中央日报》转载这一报道,并指出温州的创客教育值得效仿。这一报道再被参考消息的官网转载回来,引起国内众多媒体的关注。

结语

2015年3月,政府工作报告中提出“大众创业,万众创新”。5月,全国青少年创客教育联盟在温州成立。一时间,各种创客教育团队纷纷冒出,各地的创客教育联盟也纷纷成立。我们既欣喜,也担忧。毕竟创客教育不等于科技创新教育,不等于机器人教育,也不等于STEM教育,更不等于创业教育。要不,我们这些草根何苦为改变国内教育现状而这样一路求索?回顾自己的经历,如果说从机器人教育到STEM,仅仅是为了拓展机器人的教育目标,而从STEM到创客教育,则是我真正体会到让学生爱上造物,在造物中学习,在造物中研究,比什么都重要。

创客教育怎么开展?创客教育关注“创”还是“造”?创客教育和劳技、手工课是什么关系?这些问题都是很多初涉创客教育的教师经常问的。我想,随着创客教育越来越受重视,如祝智庭、黎加厚、黄荣怀、罗星凯、余胜泉等专家学者的介入研究,这些问题最终能得到很好的解决。还等什么,拿出创客精神来,先去做吧。■