

**编者按:**在知道STEAM之前,我知道STEM,可对于之后加入的“A”却没有多少认识。为什么要加入“A”,加入“A”之后的STEAM能带给信息技术课程什么样的改变?STEAM涉及的数学、科学(理化生等)、技术(通用技术、信息技术)、艺术(语言、音乐、美术)等四大领域对学生的成长有什么帮助?STEAM能助Scratch走多远?这些问题,也许能在后面的文章中,寻找到答案。

我们在行动

## “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

谢作如 STEAM教育研究协作组成员/浙江省温州中学

### ● 活动背景

为什么学生喜欢计算机却不喜欢信息技术课?信息技术课程的核心价值是什么?自计算机课程更名为信息技术课程后,相关的争论就没有停止过。

历年来的讨论内容大致可以分为三点:①信息技术课程有没有存在的价值?②为什么人们对其失去信心?③未来的趋势和方向在哪里?综合多年来的观察,课标将“信息素养”作为信息技术课程的核心价值,导致其越来越偏离“技术”本身,越来越不像技术课程,从而让学生反感。某些省市将信息技术纳入会考、高考的做法,虽然确立了课程的地位,但同时将课程送进“题海应试”的怪圈,更是背离了“营造良好的信息环境,打造终身学习的平台”和“强调问题解决,倡导运用信息技术进行创新实践”的初衷。

在学术圈争论不休的同时,一些草根教师也在自发探索。2010年左右在民间掀起的Scratch教学是一大亮点。Scratch是MIT推出的面向儿童的编程语言,支持开发电脑游戏、互动故事、图形艺术作品、电脑动画等多媒体作品。因界面友好,寓教于

于乐,深受师生的喜欢。更为难得的是,Scratch语言支持硬件(传感器、单片机)编程,在科学实验、数学建模、仿真模拟、艺术表达、创意设计等方面都具有很好的教学潜力。从趣味编程到趣味创造,这些教师在有意无意中走到了融科学、技术、工程学和数学于一体的STEM教育潮流中去。而此时他们才发现,这样的课程正是最能体现技术教育价值,最受学生喜欢,也最能培养其创新精神、实践能力的综合性课程。

2012年8月,北京景山学校召开了第一次Scratch教学研讨会,吸引了全国五十多位代表,从而形成以北京、常州、广州和温州为代表的Scratch教学实验区,各种基于Scratch的校本课程如雨后春笋般冒出。2013年8月,在温州电教馆的支持下,这些综合性课程的践行者们于温州中学召开了第二次研讨活动。为了考虑到今后活动的延续性,特命名为“第一届中小学STEAM教育创新论坛”,以“Scratch教学流派和创新应用”为主题,交流Scratch在全国各地的实施经验,探讨STEAM教育的模式、课程和支持方案。

此次活动既要总结Scratch领域的现状和趋势,又希望

引导国内这群难得的以信息技术背景为主的研究型教师,从Scratch语言拓展到其他语言、从单一的软件教学拓展到软硬件相结合、从纯粹的信息技术学科拓展到STEAM等多个相关领域。为此,组委会邀请了企业界的代表参与,试图调整教育产品与创新课程之间的矛盾与困局,为信息技术课程开拓更为宽广的舞台。

### ● 活动概况

本次活动由温州市电教馆、温州市教育信息中心主办,温州中学承办,支持单位为中国信息技术教育杂志社、温州大学教育信息化研究所。参会代表80多人(不包括温州的旁听代表20多人),分别来自全国13个省(自治区、直辖市),浙江省以外的代表占了半数以上,大部分代表来自北京、上海、江苏、重庆、广东等发达地区,其中最远的代表来自黑龙江。

### ● 初步共识

#### 1.明确了实施STEAM教育的必要性

##### (1)STEAM教育是国家教育改革和教育发展的需要

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》在战略主题中明确指出:坚持能力为重。优化知识结构,丰富社会实践,强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力,教育学生学会知识技能,学会动手动脑,学会生存生活,学会做人做事,促进学生主动适应社会,开创美好未来。对学生的培养已经从应试能力向立足于学生全面发展的综合素质培养转变,这就要求教育培养方案必须能够与学生的综合能力和素质提升相匹配,STEAM教育无疑是一种很好的实现形式之一。例如,日本推出的“彩虹计划”,其中一个重要的内容是推行了类似STEM的做法,打破各个教师和学科之间的界限,强制让教师之间合作并推行整体的教学观。虽然其中的一些做法在当时遭到了很多教师反对,但正是由于其前瞻性,现在他们的教育成效开始发挥作用,并使得他们的教育系统始终保持领先的地位。

##### (2)STEAM教育是培养未来工程领军人才的迫切需要

中国工程院2010年发布的《人才创造未来——创新引领世界——关于工程科技人才的调查报告》指出:2007~2008年度《全球竞争力报告》(世界经济论坛)在“科学家和工程师的可获得性”排名中,中国位于125个国家的第77位。由于工程性与

创新性的缺位,使得我国的高等工程教育难以满足国家发展对创新型工程科技人才的迫切需要。工程科技领域的领军人物、具有创造力的工程师的稀缺,是制约我国实现工程科技创新以及今后全面领先于世界工程科技的最关键因素。追溯其原因,我国学生专业和工程教育启蒙少且晚是难以培养领军人才的重要因素。

#### 2.讨论了STEAM教育可能的实践路线

围绕着“Scratch教学流派和创新应用”这一主题,会议基于Scratch在全国各地的实施情况,探讨了STEAM教育可能的实践路线,其中关键要素在于课程、课时、师资和评价。

##### (1)STEAM教育需要依托课程来普及

虽然国家层面也有类似科技创新活动、机器人大赛之类的实践策略。但是K12领域中的青少年科技竞赛中有功利主义、锦标主义的苗头,让这些竞赛成为极少数人的游戏,所以STEAM教育在K12的践行离不开“课程”这一概念。在基础类课程,STEAM将涉及数学、科学(理化生等)、技术(通用技术、信息技术)、艺术(语言、音乐、美术)等四大领域的核心课程,而且还包含了各类丰富的相关选修课程。在S、T、E、A、M各个组成元素中,技术(T)和工程(E)要必选其一,然后再综合科学(S)、数学(M)及艺术(A)方面的内容,构建相关选修科目来达到STEAM教育的目的。而STEAM课程的开发可以参照学者Welty在工程领域提出的“珠—线”模型,即将一个个彼此独立的工程问题视为一个珠子,用数学、科学和技术三条线索串联起来,这样既保证了工程项目的独立性和完整性,又保证了线索的连贯性。

从学校层面上看,STEAM课程的实施可以围绕着学校办学特色建设、特色综合实践板块(国家课程方案)校本课程建设、特色拓展探究板块(上海课程方案)校本课程建设来开展。也可以尝试将它们与数学、科学类和艺术类核心课程对接融合。而教师可以根据自己原有任教学科与STEAM可能的交集,寻求可能的突破方向,最好是能根据兴趣相投的原则,组合成教师团队,共同研发实施相应的STEAM校本课程。

##### (2)STEAM课程可以整合综合实践活动和技术课程

要有效地实施STEAM教育,一周2课时是必需的。考虑到学生学业负担已经很重,不赞同专门为STEAM划出课时,

但义务教育阶段可以在当前形同虚设的综合实践活动(从三年级开始每周3课时)和研究性学习课程中划出一定的课时。因为STEAM课程完全可以作为综合实践活动课程中最重要的模块(科目)。在高中阶段,还可以在技术领域的课程中划分课时。如果信息技术(劳动技术、通用技术)课程的内容进行改革,从综合课程的角度去规划,将是最好的解决方案,如韩国的技术教育课程就是按照STEAM进行设计的,值得学习和借鉴。

### (3)需要建立以技术教师为核心的STEAM教育师资队伍

实施STEAM教育需要具备学科综合能力的教师。因为“实施STEAM教育时技术和工程要必选其一”,所以STEAM的教学队伍应该以技术教师为主。从各方面看,技术教师的学科综合能力、学习能力和课程建设能力是最强的。但目前通用技术教师偏向硬件,往往由物理专业的教师转行而来;信息技术教师偏向软件,对硬件技术(如传感器、单片机)大多一无所知,还没有实现技术“合流”,因而需要各级培训的支持。从长远来看,如果技术领域的通用技术和信息技术课程合二为一,可能会有效提高技术教师的综合技术素养,避免软硬技术分家的尴尬。

### (4)STEAM课程宜采用过程性评价方式

作为综合性课程,STEAM具有很强的实践性、开放性、生成性和自主性。这些特征就决定了其学生评价绝对不能采

用笔试之类的传统评价方式。北京师范大学余胜泉教授认为,不能期望利用STEAM或者STEM课程能教给学生系统的科学知识体系,而应该借用STEAM项目的综合性、趣味性来发展学生综合运用知识的能力,从而产生对科学、数学等学科的学习兴趣。一旦纳入考试,就丧失了STEAM的教育价值。所以,STEAM课程要作为学校科技教育必修课来开展,同时要如音体美课程一样,利用课程独特的魅力,吸引学生积极参与。

### 3.成立了STEAM教育研究协作组

STEAM教育研究协作组是一个由机构、学校、教师等各方面参加的松散型组织,成员来自区域研究机构、实验学校、高校科研机构、专业媒体及一线教师。第一届委员会秘书处设在温州电教馆,随工作发展将由兄弟地区相关部门轮流承担。协作组确定了第二届中小学STEAM教育创新论坛在常州举行。下一届的活动主题预设为:“STEAM课程建设”,以展示STEAM课堂和课程为主。

为进一步推动STEAM教育,协作组将在全国范围举办民间形式的学生作品竞赛,采用招聘评委、公开评审的形式开展,让更多的教师和学生能参与这个赛事。协作组核心成员开始筹建一个STEAM课程分享网站——创客教育,希望以民间的方式,将各类成熟、优秀的STEAM课程分享出来,让更多的学生受益。

## 代表心声

◇这是我们第一次自费参加教育教学研讨活动。

——山东于方军、武汉王小威

于方军和王小威老师都是具有二十多年教龄的老教师了。他们说这是工作以来第一次自费参加教育教学研讨活动。北京的武健老师则在来温州的路上回忆起他第一次自费参加教研活动的情景。根据不完全统计,浙江省外的有二十来位一线老师是自费来参加的。有些老师因为错过报名时间,就直奔会场非要参加不可,如南京的陈乃嘉和岳蓉等老师。

◇STEAM的提出是我们认真思考的结果。

——柳栋、谢作如、吴俊杰

为什么是STEAM而不是STEM?谢作如和吴俊杰老师既是活动的主要发起人之一,也是国内最早研究Scratch和Arduino,而开设软硬件相结合方面课程的一线教师。对于STEAM的提法,他们是经过认真思考的。因为艺术(Art)的加入,能使原来的STEM教育更加综合、丰富。世博会、展览馆中的常见互动媒体作品以及互动装置艺术作品,就是典型的STEAM项目。



◇我们希望为中国的STEAM教育提供各方面的服务。

——DFRobot、MakeBlock

DFRobot、MakeBlock是两家在海外市场的开源硬件方面做得风生水起的公司。而这两家公司的CEO又都是典型的创客。在活动中，他们对中国拥有这么一批关注软硬件技术和综合课程的老师深感意外，又为基础教育中将推广STEAM课程而兴奋。他们都表示希望为中国的STEAM教育提供各方面的服务，并增大这方面的技术和资金的投入。做这样表态的还有哈尔滨奥松、深圳奥特森、深圳申仪和中科泛华等公司。

◇中小学非常有必要开发系列STEAM课程。

——肖文鹏

北京创客空间创始人肖文鹏说：“我已经联系了中央美院的一位教授，他对于STEAM的提法非常感兴趣，他认为接下来有必要在中小学开发系列课程，与大学的设计类课程衔接起来。”温州中学的美术老教师也闻讯赶来看新技术展示，因为科学、技术与艺术的结合能极大地丰富艺术表现力，拓展艺术表现空间。

◇我觉得我讲完Scratch之后就可以讲ArduBlock了。

——厦门黄为

一直担心中小学生无法学习Arduino技术的黄为老师，听了上海新车间李大维的报告后，说了以上这句话。Arduinio的价格低廉和资源丰富，成为有可能进入中小学课堂的机器人设备中的最好选择。小学生摆弄单片机，在很多人眼里是不可思议的事情。但是，ArduBlock就是这样一个低门槛的编程环境，让我国的小学生从小摆弄高科技的“玩具”成为可能。

◇我们单位在北京有两间四十平米的教室，我很想把它们改造成教育创客空间。

——中国教育国际交流协会毛勇

负责青少年国际竞赛与交流的毛勇博士介绍了基于Arduino的全国机器人大赛——RoboRAVE后，很多老师非常关注，连DFRobot的CEO叶琛博士也设计了好几个方案给他，希望他能把这个比赛做好，真正做成属于学生的赛事。但毛勇博士更被上海新车间的研究项目所吸引，他说这些项目都有必要成为比赛内容。他甚至希望共享他单位的两个教室，成立一个教育创客空间。

**结语：**在第一屆中小學STEAM教育創新論壇中，我們看到了來自“草根”的蓬勃生機，燎原之火一觸即發。雖然對STEAM教育還總有一些隱憂：畢竟目前缺乏來自高層的教育管理部門組織全國性活動，從而很難大規模推進STEAM教育，让更多學生受益。但正如柳棟老師所說：“雖然很困難，但我們都在努力！”相信未來也會像余勝泉教授說的一樣：“只要大家都做點努力，一切都有所好轉。”