

创客教育的中国气派

特约嘉宾 吴俊杰 本刊记者 刘彦芳 / 策划执行

创客教育的中国气派,口气是不是有点太大了呢?要不要改成“创客教育的中国气象”这种低调一些的描述?

清晨,路过报刊亭买了一本《习近平谈治国理政》第二卷,其中《在哲学社会科学工作座谈会上的讲话》中指出,“要按照立足中国、借鉴国外,挖掘历史、把握当代,关怀人类、面向未来的思路,着力构建中国特色哲学社会科学,在指导思想、学科体系、学术体系、话语体系等方面充分体现中国特色、中国风格、中国气派。”教育学的探索既是求真的学问,又是做事的学问,更是一个立德树人、守正达人的过程,既然我们有信心把中国的创客教育做好,那为什么不光明正大地把决心亮出来呢?

本次专题期望把好的做法和有待改善的地方都展现出来,有容乃大,让创客教育能够在未来展现新时代教育理论和实践领域的中国特色、中国风格和中国气派,不正是大家的奋斗目标吗?按照创客圈的玩法,我们是在“众筹”,筹集学校教师、研究者、社会人士等每个人的一点点力量,这样中国梦和创客梦,就变成了世界大同、尊重差异、兼容并包、文化自信的教育梦。

数说创客教育

吴俊杰 中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会副主任委员/北京景山学校
蒋礼 广州中望龙腾软件股份有限公司

创客教育现在有多火,我们可以从互联网社区中迅速地获得一个比较直观的概念。编程、开源电子和建模一直是创客教育的三大基本功,我们从时下流行的3D建模软件3DOne社区当中获得了一个描述创客教育的全国分布情况。

数据截至2018年4月,3DOne社区一年来共有来自全国31个省份、3万所注册学校的26万3D作品、860万3DOne软件使用人次、1500万社区访问用户数,而且全国31个省份和港澳台地区都在开展建模和3D打印这些创客基本功的教学(如图1)。

用户学龄分布数据显示,五、六、七、八年级占比最高,均超过10%(如图2),与目前中小学校创客社团活动主要在这几个学龄段开展基本匹配。高中阶段的应用相信通过信息技术和通用技术的新的课程标准的落地,明年会有一个比较大的变化。

根据26万3D作品发布时间统计,超过59%的作品是上课时间段发布,近41%的作品是周末晚上等课后时间发布(如图3),师生对3D

建模的学习不仅仅停留在课堂,已成为延伸到课后的兴趣。

作为一种普及的教育形式,主动上传作品的学生当中,女生占比高达37%以上(如下页图4),3D建模教育开拓孩子的三维空间能力、创意设计能力,对男女生的素质培养都适用,甚至女生在美术功底上更有敏感性,更能设计出漂亮的作品。

最后我们发现,虽然中小学功课多,学业压力大,但学习3DOne的学生,并不认为3D建模是一个学习任务,而是一种兴趣、娱乐,是经过一天的学习,晚上用来放松的方式(如下页图5)。

在3DOne社区

的会员中,教师占比约6%,但发表的3D作品总数教师占比超过13%(如

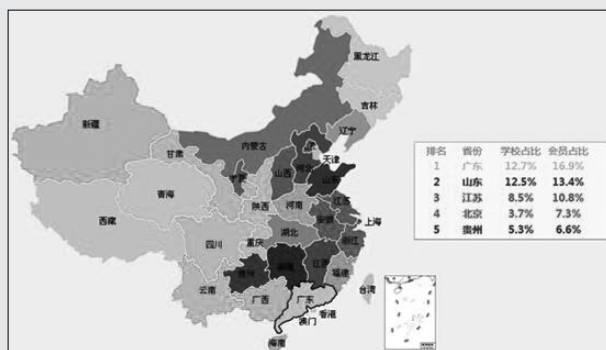


图1

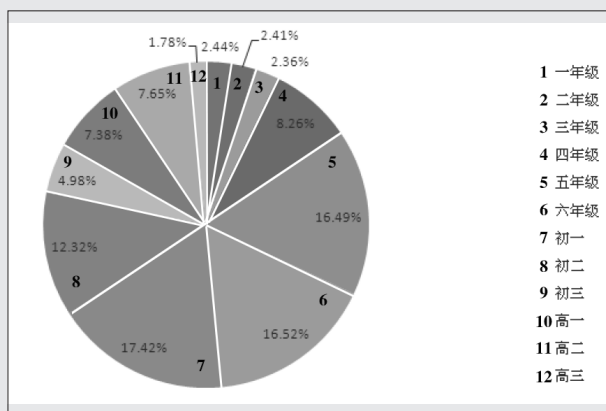


图2

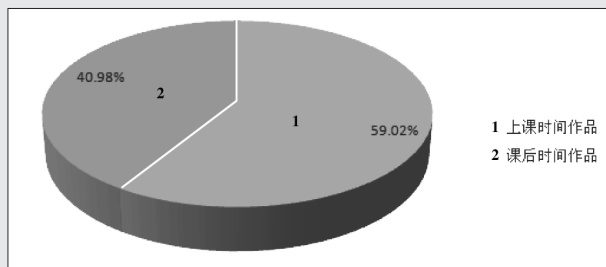


图3

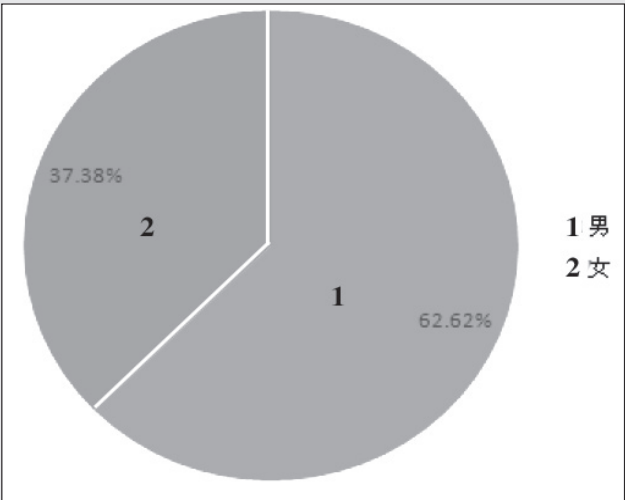


图4

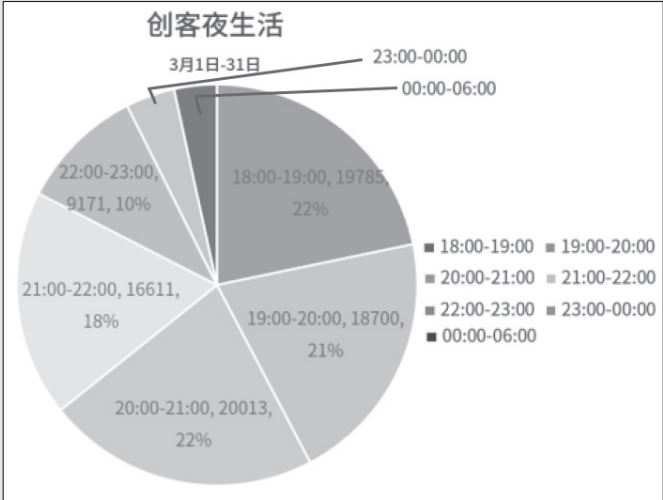


图5

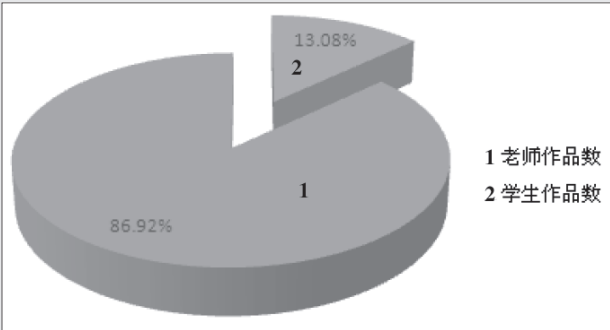


图6

图6),说明教师比学生花更多时间在学习3D建模和创作,而被社区评级为优秀作品数的比例,教师更占到28.9%,说明教师作品的优秀率大幅高出学生,3D建模教育师资水平正在大幅提升。

此外,我们还从创客教育的在线编程平台haohaodada.com当中了解到,自2015年以来平台两年时间积累在线用户60余万,日活

跃用户近20万。全球出货量排名第三的开源硬件企业dfrobot,2017—2018年,国内开源硬件销售翻倍,国际上由中国人主导的可以装进口袋的

WIN10计算机LattePanda(拿铁熊猫)实现海外销售大幅度增长,对国际开源硬件行业的不断丰富做出了突出的贡献。

有了这些数据后,相信大家创客教育的普及形势和内部的结构应该已经有了一个比较明朗的结论,但这只是开始,当我们讨论创客教育的中国气派的时候,一种全局观念、一种居安思危的意识、一种兼顾

全体的服务精神和对于未来的信念,才是支撑这一切的真正力量。

2017年创客教育发生了新动向、新趋势,众多利好汇聚在了一起,为创客教育2018年进入新阶段引路护航,可谓水到渠成。创客教育新阶段的提法,不是否定前期的发展,而是在积极探索创客教育今后一段时期新的目标和发展方向。真心希望,创客教育未来的路上有你有我为大家,一群人,一起走。e

致谢

本文感谢好好搭搭,3done网络社区和dfrobot提供的数据,数据截止至2018年4月

专家指点：创客之气象

创客教育新阶段：动因与外在表现

梁森山 教育部教育装备研究与发展中心

创客教育从实践而来,体现出一种归纳和演绎相互融合的实践方法,2015年中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会(以下简称专委会)正式成立,将一大批基层教育工作者、创客教育政策制定者、学术研究者和创客教育企业集合起来,专委会在成立之初就将立体服务创客教育实践群体、总结创客教育发展规律、思考创客教育未来发展方向、整体规划创客教育的立体生态作为其工作的核心。

2016年元宵节,专委会召开了关于创客教育定义的专题研讨会,会议明确创客教育是创客文化与教育的结合,是基于学生兴趣,以项目学习的方式,使用数字化工具,倡导造物,鼓励分享,培养跨学科解决问题能力、团队协作能力和创新能力的一种素质教育。这个定义后来被广大的一线教育工作者接受,并且为很多教育服务提供方的课程和产品设计人员所采用。

经过近五年的酝酿和快速发展,2017年底在广州举办的第73届中国教育装备展示会上,涌现出了

大量的创客教育企业和方案,呈现出一种软件提供商、硬件提供商以及课程和服务商多头并进的趋势,与此同时,也迫切地需要梳理元宵定义之后的种种新的实践,是在原有的实践上积极发展还是“蹭热点”式的“新瓶装旧酒”是有必要做一个追根溯源的探究的。专委会2016年发布的《中国创客教育蓝皮书》(基础教育版)把创客教育划分为准备期、探索期、发展期三个发展阶段,并定义2015年以后创客教育进入了快速发展期,这样的预判,回头来看是具有前瞻性的。

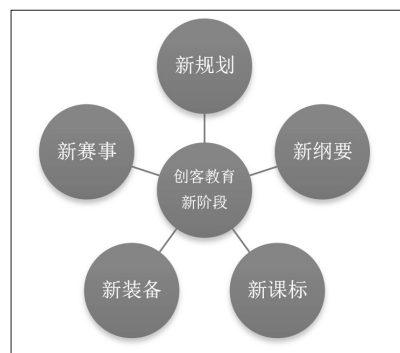
以2018年为界,之前孕育和思考以及各方相互协调的一系列政策落地配合一些主动性的补台,呈现出一种以创客教育为抓手,更加长远和持续的推动教育改革的新的举措,这些举措包括“新规划”“新纲要”“新课标”“新装备”和“新赛事”(如右图),这一系列外在表现的动因在于一系列内部动因。进而基于对创客教育2013年至2017年的长期、持续、近距离的观察、调研,实践者对创客教育新阶段的动因

做了总结,归纳创客教育的新阶段具有如下的外部表现。

● 新规划

2017年7月8日,国务院印发《新一代人工智能发展规划》(以下简称《新规划》)。《新规划》要求:“实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广……支持开展人工智能竞赛,鼓励进行形式多样的人工智能科普创作。鼓励科学家参与人工智能科普。”

面对国家提出的人工智能战略,处在教育一线的教师如何看待人工智能进课堂?又准备如何应对?在信息技术学科中加入人工智



能,该怎么教学?让学生学习什么?又能为信息技术学科带来怎样的变化?

这些问题一段时期内恐怕难有满意、清晰的答案,人工智能进入教育领域还有段“祛魅”的路要走。但是落实国家文件,不允许我们坐等观天,创客教育过去5年积累下的编程教育基础,可以为人工智能教育的落地做一些具体的工作。

● 新纲要

2017年9月25日,教育部印发《中小学综合实践活动课程指导纲要》(以下简称《新纲要》)。《新纲要》是党的新时期教育政策、全面实施核心素养的重要举措,也是2014年3月30日教育部《教育部关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》(教基二〔2014〕4号)的具体落实。

《新纲要》指出,综合实践活动是从学生的真实生活和发展需要出发,从生活情境中发现问题,转化为活动主题,通过探究、服务、制作、体验等方式,培养学生综合素质的跨学科实践性课程。《新纲要》强调学生综合运用各学科知识,认识、分析和解决现实问题,提升综合素质,着力发展核心素养,特别是社会责任感、创新精神和实践能力。

创客教育强调科学、技术、社会科学等相关知识相结合,它的教学是要把学生学习到的多学科知识与机械的过程转变为探究世界的

相互联系,从而探究问题的解决方法。不难看出,《新纲要》的要求,与创客教育的特质、实施目标和作用不谋而合。创客教育课程体系与当前教育部印发的中小学综合实践活动课程目标一致,都是为了培养学生的综合素养,并且注重课程与生活实践相结合,提高学生发现问题能力、工程思维能力和工程实践能力,让学生能够把自己的创想、创造转化为创客创业。

《新纲要》在“硬件配套与利用”一节中要求:学校要为综合实践活动的实施提供配套硬件资源与耗材,并积极争取校外活动场所支持,建立课程资源的协调与共享机制,充分发挥实验室、专用教室及各类教学设施在综合实践活动课程实施过程中的作用,提高使用效益,避免资源闲置与浪费。有条件的学校可以建设专用活动室或实践基地,如创客空间等。

这是教育部第一次以正式文件形式,为创客教育通向国家课程铺平了道路。

● 新课标

2017年12月29日,教育部如期印发了《普通高中课程方案和语文等学科课程标准》(2017年版)(以下简称《新课标》)的通知,并于2018年1月16日在教育部北楼二层报告厅举办新闻发布会,介绍《新课标》相关情况。《新课标》和新高考改革方案的陆续出台,正式拉开了新一轮教育改革的序幕。那么,与创客

教育关联最密切的信息技术课程做了哪些修订?课程内容做了哪些调整?这些变化对创客教育又会产生哪些影响?

总体上看,信息技术课程的核心正式从偏向应用技能传授转向信息技术学科素养培养,旨在帮助学生掌握数据、算法、信息系统、信息社会等学科大概念,了解信息系统的基本原理及其对人类生活的重要价值。而《新课标》在课程结构上也做了重大调整,信息技术课程除了突出算法学习,还加入了对人工智能初步、开源硬件项目设计、移动应用设计等学习内容,这些话题都是当前创客教育在一线教学的热门实践。特别是《开源硬件项目设计》为选择性必修模块,基于开源硬件的项目设计与开发有利于激发学生的兴趣,培养学生动手实践的能力,同时也是在信息技术课程中实现STEAM(科学、技术、工程、人文艺术与数学)教育的理想方法。

在实际教学中,教师可组织学生利用开源硬件,如Arduino、micro:bit、Raspberry Pi(树莓派)等,设计开发一些生活中的简单系统,熟悉开源硬件的基本使用方法,如温度监测调控系统、智能导盲杖、炫彩LED心率显示等。

● 新装备

2017年创客教育新添了一把利器——BBC micro:bit。毫无疑问,micro:bit是2017年创客教育圈里的新宠,它作为英国广播

公司(BBC)专为青少年编程教育设计的微型电脑开发板迅速在全球范围内传播。micro:bit追求“创意”，在micro:bit官网收益宣传栏里，依次排列着“创意”“编程”“互联”，把创意摆在了第一位，体现了micro:bit对未来教育的理解，也反映了大多数中国家长对孩子未来教育的期许和诉求。

在技术教育领域，特别是通过创客教育的实践，我们观察到一个有趣的现象：新装备在有意无意中驱动着技术教育的变革。回想一下，如果没有Scratch该怎样在小学阶段开设编程课程？如果没有Arduino这样的全球性的开源硬件，电子控制和媒体交互相关的课程在中小学该如何实施？

国际上的课程改革也跟我们的课程改革一样，装备创新与课程变革交替前行，改革永远在路上。从2014年9月开始，英国用编程与计算科学(Code and Computing Science简称CCS)课程取代了原本课程标准中的ICT课程(Information and Communication Technology)，新的课程包含计算机科学、信息技术、数字素养三个方面。其实，BBC作为一家具有全球影响力的传媒公司，一直有其教育计划，早在1981年就曾推出过微电脑BBC micro:bit的课程改革，又一次勾起了其教育情怀。

2015年7月，BBC正式通过免费

发放的形式，向数百万英国在校学生推出编程学习课程，这被视为是BBC推出的“最雄心勃勃的教育计划”。由于量产过程中的种种原因，实际上直到2016年3月，BBC才正式向初一年级学生发放micro:bit板子，同年6月，完成全年级80%发放进度，7月份开始登录element14、微软线上商店等零售网络。

micro:bit是否将取代Arduino在创客教育领域的地位？显然，现在下结论还为时过早，但相比Arduino，micro:bit具有免安装驱动、电子模块集成度高、支持时下最热门的多种编程语言等多项优势，节省了教学资源成本，同时大大增加了可玩性和拓展空间。

新技术、新装备一直是创客教育所追求的。为了避免不必要的误解，多说一句，创客教育并不唯技术论，创客教育和新装备是好朋友。

Arduino、Raspberry Pi、micro:bit这些优秀的开源硬件，毫无例外都是舶来品，当前大多数的创客空间里或明或暗地都能看到它们的影子，但是这些优秀的开源硬件项目背后，一个中国人的影子都没有，在开源硬件这个领域，到目前为止，还没有中国元素，至少没有原创性的影响力。我们有点小伤感或者忧伤，想想我们的高中《开源硬件项目设计》上课的情景，学生用到的东西都是舶来品，这样如何培养他们的文化自信？

为此，作为创客教育新阶段的

见面礼，2018年专委会正计划联合国内知名科技公司、权威线上线下教育媒体、有影响力的创客教育企业、创客空间共同推出基于国家课程的自主开源硬件平台——虚谷项目，使用标准的Python语言，面向人工智能教育，为综合实践课程、信息技术实验、通用技术课程提供运算性能、传感器感知、物联网接口和编程平台。

● 新赛事

创客教育在活动和赛事方面在2017年也有所创新和突破，具有代表性的是由中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会发起的“CM3国际青少年创客挑战赛”（以下简称CM3）。CM3中的C是创客拼音的首字母，M3(创客:maker, 马拉松:marathon, 竞赛:match)即创客马拉松竞赛的首字母。大赛旨在激发青少年对科学与技术的兴趣，培养学生跨学科解决问题的能力，传播创客文化与创客精神。

融合创新、开源共享、把竞争变成合作的大赛理念得到了教育主管部门及很多学校的认可，越来越多的教育主管部门愿意参加这样的赛事，为创客教育的评价指标体系带来了新的维度。e

基于国家课程实施创客教育

——以综合实践活动课程为例

谢作如 中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会主任委员/
教育部中小学综合实践活动课程指导纲要研制组成员/浙江省温州中学

在《创客教育为什么要强调“造”》一文中,我曾经提出“创客活动具有社会化、平民化、强调动手实践等特点,是面向大众的”。从这一点看,创客教育和以课外兴趣小组形式开展的科技创新活动是有区别的:一个是普惠教育,一个是精英教育。既然以普及全体作为目标,那创客教育必须要正儿八经地进入课堂,才有实现普惠的机会。2017年10月,教育部发布了《中小学综合实践活动课程指导纲要》(下面简称为《纲要》),第一次提出“创意物化”这一目标,将“设计制作”作为综合实践活动的重要活动形式,并明确提出“有条件的学校可以建设专用活动室或实践基地,如创客空间等”。《纲要》的发布为创客教育正式进入国家课程体系,在基础教育阶段全面实施综合实践课铺平了道路。

● 创客教育在《纲要》中的位置

《纲要》指出,综合实践活动是从学生的真实生活和发展需要出

发,从生活情境中发现问题,转化为活动主题,通过探究、服务、制作、体验等方式,培养学生综合素质的跨学科实践性课程。这一定义突出了“真实生活”“跨学科实践性”等要素,和创客教育倡导的“基于兴趣,以造物为特征的跨学科学习”是一致的。

1. 创意物化: 综合实践活动的四大目标之一

综合实践活动课程的实施是希望学生能从个体生活、社会生活及与大自然的接触中获得丰富的实践经验,形成并逐步提升对自然、社会和自我之内在联系的整体认识。《纲要》中提出的综合实践活动学习目标分为价值体认、责任担当、问题解决、创意物化等方面。

“创意当实现”是创客教育的第一驱动力,继承了来自全球性创客运动和创客文化中近乎信仰的精神的内核,“造物”一直是创客活动的主要形式和核心特征,也是创客教育的重要“产出”性评价指标。“创意物化”正是对创客教育“创

意当实现”内核精神和“造物”实践的总结和提炼。《纲要》中将“创意物化”作为综合实践活动四大目标,自然而然地将创客空间、开源硬件、数字化工具等要素连接起来。值得关注的是,《纲要》中提出了“产品”这一概念,且要求高于我们熟悉的“作品”,可见综合实践活动将会引导更多的教师参与研究“基于产品的学习”这一新教学模式。

2. 设计制作: 综合实践活动的四大方式之一

根据综合实践活动课程的目标,学校和教师要基于学生发展的实际需求,设计活动主题和具体内容,并选择相应的活动方式。其中“创意物化”目标的实现,对应的是设计制作活动方式。

设计制作指学生运用各种工具、工艺(包括信息技术)进行设计,并动手操作,将自己的创意、方案付诸现实,转化为物品或作品的过程,如动漫制作、编程、陶艺创作等,它注重提高学生的技术意识、工程思维、动手操作能力等。在活

动过程中,鼓励学生手脑并用,灵活掌握、融会贯通各类知识和技巧,提高学生的技术操作水平、知识迁移水平,体验工匠精神等,其关键要素包括创意设计、选择活动材料或工具、动手制作、交流展示物品或作品、反思与改进等。

综合实践活动方式的划分其实是相对的,不同活动要素可以彼此渗透、融合贯通。同样,设计制作活动方式承载的也并不仅仅是“创意物化”目标。因为设计制作往往是基于真实生活提出问题,最终解决问题并以“物化”的形式服务于生活,只要教学设计得当,价值体认、责任担当、问题解决等目标也能在设计制作的过程中得到一定程度的达成。

3.跨学科学习:推荐活动主题中的重要导向

为了更好地理解和落实综合实践活动的目标,《纲要》在附件中提供了160多个推荐主题活动。这些活动主题分别是以某一种活动方式为主来呈现的,但实际上还包含多种活动方式。虽然《纲要》对推荐的活动主题不做硬性规定,仅供学校选择参考,但这些活动主题都经过精心选择,很多主题能体现出跨学科的元素,如设计制作方向的推荐主题中具有明显的跨学科特色。

● 综合实践活动“设计制作”主题案例展示

在创客教育中,学生常常会同时采用各种技术来解决问题,这些

技术中会涉及软件和硬件,是一项非常综合的学习活动。而无论是信息技术课程还是通用技术课程,在技术上都有着明显的界限,没有做到软硬兼施。《纲要》中定义的设计制作活动恰好融合了信息技术和劳动技术,与创客教育倡导的“跨界”非常一致。虽然,《纲要》的附件推荐的主题活动划分了信息技术和劳动技术方向,看起来是割裂的,但很多活动主题是相互融合的。例如,两个方向的推荐主题都涉及到3D打印、模型制作和单片机。又如,“二维三维的任意变换”主题要求“使用纸模型软件将三维建模软件生成的立体图案,转化成为二维的平面打印机可以打印的平面图纸,并且通过折纸粘贴等方式制作立体模型”。

《纲要》强调了教学预设与生成的关系,担心“以单一、僵化、固定的模式去约束所有班级、社团的具体活动过程,会剥夺学生自主选择的空间”。因而,《纲要》编写者明确提出了综合实践活动不提倡编写教材,这也是出于对学生“创造性”的发展考虑。但正如马斯洛提出的“当手里只有一把锤子的时候,所有的问题看起来都是钉子”。学生只有不断掌握一些新的造物工具,如3D打印机、开源硬件、CNC等,才能有新的“设计”创意,“制作”出更多的“产品”。因而,教师在设计“设计制作”活动的时候,可以参照“探究—体验—应用”的模式来安排学

习环节,以达到更好的学习效果,具体的活动设计可以参考下面的两个案例。

1.案例展示:程序世界中的多彩花园

借助计算机程序画图,其实也可以理解为用“绘图”的方式来学习编程,这是一种很好的寓教于乐的教学方式。因为对于儿童来说,“画画”比“文字处理”更具有活力,能充分发挥自己的想象进行创作。绘画属于艺术范畴,但是用程序绘画不仅需要熟练的计算机编程知识,还需要扎实的数学知识,如坐标、角度、曲线方程、正弦函数等。绘制的图形可以使用图像处理软件,结合文字编辑软件进行二次编辑。当图案绘出后再打印出来,学生进行上色,可以创造出类似秘密花园的填色书作品。

根据使用工具和绘图要求的不同,“程序世界中的多彩花园”主题可以在小学高年级和初中阶段使用。可以选择的工具很多,小学高年级可以使用Scratch,初中可以使用Scratch、Processing和Matlab。其中,小学的设计可以参考图1。

2.案例展示:用计算机做科学实验

计算机已经成为重要的科学实验工具,同时实验也是信息技术学科一种新的教学组织形式。在实验过程中,探究活动围绕着信息的获取、存储、分析、表达,不仅培养了学生的信息素养和计算思维,还培

养了他们跨学科解决问题的能力。例如,学生用计算机研究日常生活中已有数据之间的规律,掌握一些数据分析软件的基本用法;也可以用计算机程序获取传感器实时采集的信息,并对这些数据进行分析以验证之前的假设,甚至发现新的规律;还可以通过网络资源获取大数据,初步感受大数据时代研究和决策的方法。教师可以鼓励学生将实验报告写成专业的科学论文,以提高探究真实问题、发现新规律的能力,从数据的角度重新理解科学探究的一般过程,建立一种更大格局的科学观。

小学高年级和初中阶段都可以利用一些数字工具,如Arduino、micro:bit之类的开源硬件做科学实验。教学的开展不需要专用的教学环境,但需要准备一些教具,如能够采集外界数据的传感器和相关的实验设备,小学和初中可以根据学生的认知发展设计不同的主题,也鼓励教师自制教具自主设计实验。其中,初中的活动设计可以参考图2。

● 承载创客教育的综合实践活动实施建议

据调研,虽然在国家课程设置中小学和初中阶段并没有信息技术课程,但考虑信息技术对数字土著的重要性,绝大多数地区结合当地实际,还是单独开设了这一学科。从2005年开始,很多信息技术教师都在期待国家能够出台义务教育阶段

的信息技术课程标准。《纲要》发布后,义务教育阶段的信息技术学科归属已经尘埃落定,综合实践活动成为义务教育阶段实施信息技术教育的重要阵地。《纲要》中特意提出,“要充分发挥信息技术对于各类活动的支持作用,有效促进问题解决、交流协作、成果展示与分享等”。

从2011年民间创客教育社群“猫友汇”成立开始,一些信息技术教师有意无意地进入了STEM、STEAM、创客教育的队伍,并逐步成为创客教育的骨干力量。在创客教育的新阶段,信息技术教师要抓住《纲要》发布的契机,利用创客教

育丰富多样的装备载体和活动形式实施综合实践活动课程的“设计制作”教学。这样不仅可以解决综合实践活动的师资问题,还可以提高综合实践活动的跨学科水准和学习的深度。在创客教育开源、分享理念的支持下,综合实践活动的课程资源也有望得到一定程度的缓解。总之,创客教育和综合实践活动的联姻,有利于基础教育国家课程各学科之间的深度融合,有利于新课改和新高考方案的实施,有利于综合性、创新性人才的培养,长远看更是一件利国利民的大好事。e

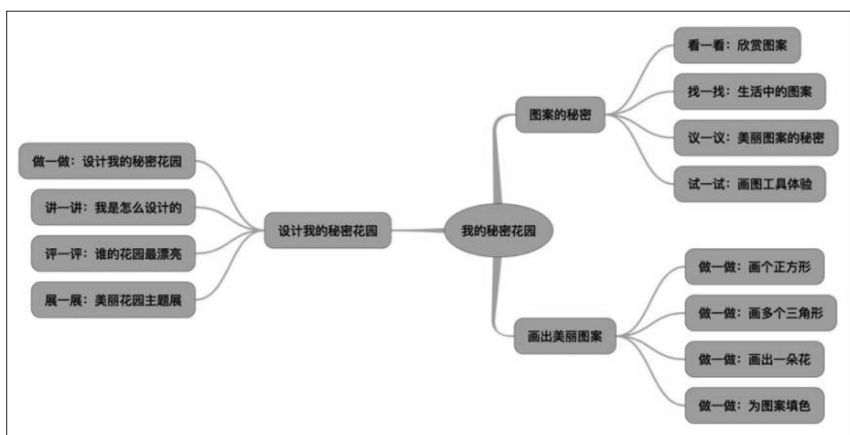


图1

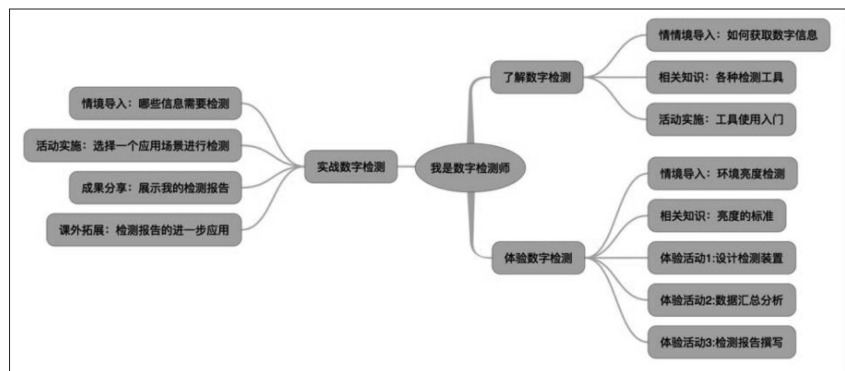


图2

创客教育的学校形态——创客学校

管雪枫 中国电子学会现代教育技术分会创客教育专家委员会副主任委员/
江苏省常州市天宁区教师发展中心

面对如火如荼的创客教育,我们更需要冷静思考创客教育在学校发展中存在的问题。下面,笔者从创客环境建设、创客课程的架构、创客师资的培养及评价机制四个层次阐述创客教育的学校形态,以期促进学校创客教育可持续发展。

● 目前创客教育的发展现状和存在问题

1. 缺乏创客空间常态化运行

某些学校和机构以创客教育为噱头,以功利的心态开展创客教育,短时间内风风火火开展几个活动,在日常无人问津。设立创客空间是为了万众创新,但面对学校几千名的学生是不能达到时时可创、处处可创、事事有创、人人皆创的。

2. 缺乏对实施创客教育的顶层设计

创客教育实践层面的探索主要集中在珠三角、长三角等经济发达地区的一流中小学校,大多也只是案例性的摸索,没有对创客教育进行长程、全面的设计,也没有形成一个完整的创客教育发展规划。

3. 缺乏创客课程资源与实施方法

学校创客活动形式单一,仅仅局限于信息技术的拓展课程或学校的特色社团等,不能有效地提高学生创新意识、创新精神。虽然各种创客教育的论坛不断举办,但是大部分只是给教师提供了宏观的教育理念与视野,且各个学校情况各不相同,没有可供复制的实施方法等。

4. 缺乏专业创客教师师资及培养机制

实施创客教育需要一支具备创新能力与丰富学科知识,并掌握一定教学策略和方法的高素质教师队伍。如何充分利用好学校现有的师资力量,迅速而有效地培养出一批能胜任创客教育的老师,也是目前急需解决的一个关键问题。

● 创客学校的教育理念

创客教育的核心是通过多学科融合的方式,创造性地解决生活中的实际问题,创客的核心精神就是工匠精神。建立创客型学校就是要以创客教育的核心理念,培养学生创新意识、创新精神及在创造中

磨练内在品质,实现人的全面发展。

这就需要学校从顶层出发,根据自身特点,以创客文化为设计背景,整体规划学校的创客学习环境、创客课程、教学形态,创客师资培养。

1. 以创客空间为依托,营造学习环境和文化氛围

秉承时时可创、处处可创、事事有创、人人皆创的理念,学校创客空间需要一个与教室相比,更为开阔、开放的空间。它的空间是全方位开放的,时间也是开放的。任何人只要有时间,只要愿意,就可以来到这里,大胆尝试。创客空间还有两个显著的特征,那就是悦纳与包容。

创客空间的建设和不要求高标准,取决于学校实际情况和学生创客活动的目的与需求,避免购买昂贵但使用率低的设备。当然,设备与材料工具可以逐步添加和不断更新。创客空间可以设置分享区、创造区、工具区、展示区、材料区。

2. 以创客课程为核心,构建创客教育教学形态

要做到人人皆创,首先要开设和完善创客普惠课程和选修课程。普惠课程设置要有普及、基础、丰

富三个特点,即学生的普及、内容的基础、课程的丰富,也是就说应该是基于学生生活实际问题,基于项目的学习,强调实践动手,并融入多学科元素,引导学生综合运用各种知识及技能,提出设想,进行创造,解决问题,最终达到逐步培养、提升学生核心素养的目标。

例如,常州市某小学的“HI-Make”创新课程就是以联系现实生活的综合性主题为切入点,整合学科教学内容,形成教学主题,通过综合性的主题,把各学科卷入该课程,从而达到培养学生综合能力的目标。在整体架构创新课程时,依循学生的思维发展规律,从一年级的动画到六年级的3D创意,每一年级一个主打主题,引领学生经历初步逻辑思维、经验型逻辑思维、理论型逻辑思维三个阶段,遵循“由简单到复杂、由单一到综合”的原则,促使学生思维发展,通过项目式的学习,引导其综合运用各学科知识与能力,从而使项目完成最优化,最终达成培养学生综合素养的目标。

除普惠性课程外,学校还应开设符合自身特色的学科创新社团,每个社团应有独特的文化特色,如3D打印俱乐部、智能机器俱乐部、木工工坊等,使学生接受创客教育的熏陶,体验不同的知识技能带来的乐趣,进而拓展学生的知识储备,激发学生的探索精神,使学生的创新创造意识不断提升。最后,要深入挖

掘特长生学生团队,给予他们更高的平台,进一步激发创造力和兴趣,使学生逐渐成长为栋梁之才。

通过普惠课程、选修课程、精英课程三位一体课程培养学生的创客精神,让创客教育在学生心中有层次、有内涵地生长。

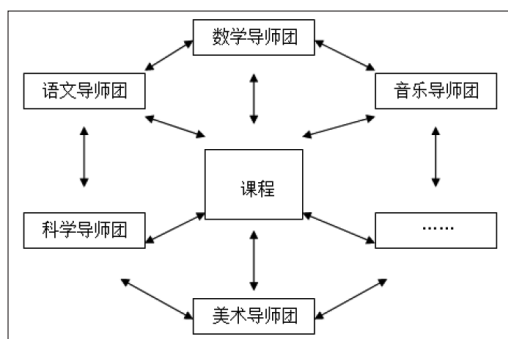
3.以项目推动为主导,培养创新型教师

教师是学校开展创客教育可持续发展的核心力量,实施创新教育需要一支情怀与技术兼备,具备创新能力与丰富学科知识,并掌握一定教学策略、教学技术的高素质教师队伍。

例如,常州市某小学推出了“导师抱团培养制”,主要有“学科导师制”和“导师联同制”两大举措,即各学科先推出对创客课程感兴趣、具有良好教学素养及一定技术能力的老师,组成“学科导师团”(如上图)。由这些导师共同组建成“课程教师团”。这样,无论是在课程开发阶段,还是实施过程中,教师不再是单一的学科教师,而是彼此打破学科的壁垒,实现了知识的系统呈现及融会贯通,有利于统整思考、激发创新。

4.以“O2O”为途径,促使评价价值最大化

O2O评价,即线上线下的互动评价。线上可以采用各种网络平台,将各作品的项目说明、制作过程、成



品展示等环节完整呈现在网络中,促进学生、教师乃至外来参观者的互动,从而起到激发学生热情、创意与灵感的作用。例如,常州市某小学把学生的创意作品发布在网上,创建了“七色花创业中心”,把作品包装成产品,让学生核算价格,学习销售,并通过网络售卖,同时针对产品的销售量、游客量、游客的点赞数、买家的点评等进行评价,促使评价价值最大化。

另外,线下的评价方式也更加多元化。学生每做完一个作品都可以将其呈现在学校创客空间的展示区中,并利用课余时间或者录下介绍视频向全校师生展示作品,同时也可以学校的科技节、创客节等活动中展示。

总之,创客教育给学生带来了欢乐与创意,给学校带来了活力与发展,更是给未来教育事业带来了光明与期望。时时可创,处处可创,事事有创,人人皆创。创客教育就应该是全员参与,通过创造,服务于生活,让生活变得更加美好。e

一线践行：创客之心路

“小康不小康，关键看老乡”，创客教育只有在乡村学校真正落实了，才能说创客教育真正落了地。下面来看看一位乡村学校的基层校长，给我们带来了哪些启示。

博观而约取，厚积而薄发 ——一所乡村小学创客教育的思考与实践

赵承红 山东省烟台经济技术开发区大季家中心小学

2015年下半年，我有幸参加了教育部——中国电信校长信息化领导力远程培训，专家的讲座及部分中小学校长关于创客教育的经验分享，使我对学校创客教育有了新认识。尽管我认为创客教育及创客文化对学生未来的发展起着至关重要的作用，但听说国内许多学校为开展好创客教育投入数十乃至数百万人民币用于建设创客空间，购置机器人、3D打印机、激光切割机等高端设备，我只能望洋兴叹。因为学校拿不出这么多的资金投入建设，而且又缺乏专业教师，难以实施，这是我内心抵触开展创客教育的理由和借口，心动而没有采取行动。

2016年，在我还处在观望状态时，学校教育和创客的有力“碰撞”已经风靡全国，各地创客运动以迅雷不及掩耳之势铺展开来，许多学校的创客教育做得风生水起，各种项目的创客大赛、创客论坛结伴而行，众多商家抢占商机，纷纷入校推荐相关产品，社会培训机构也把市场瞄向学校和学生。创客教育举国重视，我校也被轰轰烈烈的创客浪潮裹挟着“前进”：教师为赛而教，学生为赛而学，学校为赛而买，赛什么项目，就购买什么产品，几乎是围着比赛转。由于创客大赛每年的项目略有不同，

为了不让比赛项目空缺，学校不断添置新产品，近两年购置近十万元的机器人、创意制造等设备及相关套件。然而，目睹着原有设备束之高阁造成的浪费，受益的只是参赛学生，我看在眼里，痛在心里。就这样，我茫然地踏上了创客教育的列车，盲目地跟着别人走，不知要驶向哪里，没有规划，没有目标，更没有方向，似乎创客教育就是为了迎接比赛。

乡村学校能不能做好创客教育？做什么才能适合小学生的成长？带着思考，我开始虚心向专家和身边的人求教，弄懂了主板、扩展板、舵机、面包板、传感器等名词，了解了各种开源软硬件，如Scratch创意编程、Arduino、Laserblock、机器人编程设计等，并调查、甄选了适合全体学生的普及项目。

2017年9月，学校一方面充分利用北京景山学校吴俊杰老师设计的家庭创客孵化课程，另一方面对现有的课程进行了整合，如将创客思想融入到信息技术课、科学课、美术课、综合实践活动课，并在原有的创意课程，如折纸、衍纸、贝艺、电脑绘画等基础上增加了创意编程(Scratch)、创意智造(Arduino)、益智课堂(魔方、华

时代在发展,校长的治校思维也必须跟上时代发展步伐,学校创客教育必须量力而行,量体裁衣,融入时代,面向未来。

容道等80种器具课程)、3D创意设计、机器人课程等,进而培养学生爱动脑想、爱动手做、爱动嘴表达、爱动笔创的习惯。

近期,我拜读了国内外关于创客教育前沿的诸多理论,学习了兄弟学校的先进经验,对专家提出的许多观点深有感触,如“创客教育不能大跃进”“创客教育须基于校情,不可盲目跟风”等。特别是北京师范大学余胜泉教授的一篇文章《STEM与创客教育不可忘却的初心》,让我不得不重新静下心来深度思考:学校创客教育的初心是什么?为什么要做创客教育?难道仅仅是为了迎接比赛,拿回几个大奖?开个创客节让学生热闹一回,向家长炫耀一番?这看似表面光彩的背后失去了什么?

通过不断学习和冷静思考,我发现学校的创客教育在不知不觉中已偏离了轨道,如若再不重新定位,就会迷失教育方向。其主要问题如下:一是当前的创客教育是针对少数学生的教育,不是面向全体学生未来发展的教育,这与学校的育人目标相脱离;二是教师存在急功近利思想,没有遵循儿童认知和发展的规律去施教;三是学校创客教育没有总体和各阶段课程规划,课程没有做到循序渐进;四是没有充分利用学校现有资源进行创客教育,教学设施满足不了全体或更多学生参与。

有了问题必须调整和改进。基于学校育人目标,如何让创客教育变成一种平民教育,成为亲近每个学生的教育载体?有没有一种简易廉价的套件好玩、有趣,可以满足所有的孩子进行创造性地学习?有没有一种课程可以不受空间、时间限制,既能让人人普及、个个受益,又能解决学生周末看电视、玩手机、打游戏,无事可做的现状?带着一个个问题,我向景山学校的吴俊杰老师发出邀请,请他对学校现状进行会诊把脉并做指导。

今年4月,吴俊杰老师与威海市的滕永丰老师来到了我校。

首先,两位老师为学校的校长及骨干教师进行了

创客教育专题指导,使我们对创客教育的内涵有了新的认识。

接着,吴老师为四年级的学生们上了一节精彩的操作体验课。课前他让学生利用Laserblock套件自制一个奖杯。上课伊始,学生上台展示自己设计的奖杯,并说出为什么给自己设立这个奖。当看到学生设计的奖杯时,吴老师提出新的问题:如何让奖杯立起来且震不倒?如何让奖杯亮起来?这样层层设置关卡,不断让学生动脑思考,动手操作,思维碰撞,有效地提高了学生解决问题的能力。基于我校家校联动课程研究,吴老师还为全体家长上了一堂生动的家庭创客指导课,让家长也了解创客教育内涵,创建良好家庭创客学习氛围,为孩子营造自主发展的空间,改善亲子关系,将学校教育家庭教育有机融合。

最后,我们围绕创客器材、创客课程、创客文化等话题进行了深入交流,并围绕学校发展方向、育人目标等对创客教育做了重新定位,即它是根植于传统教育的发展与融合,是素质教育走向内涵发展的一种实践性教育,是基于多学科融合的学中创、创中做的常态教育。正如吴俊杰老师所说,创客教育应该像当年“人人学打字”一样成为每个学生的必备技能。

同时,我们还确立了育人目标:在每个孩子心中种下一颗乐于创造的金种子,播种兴趣,种植自信,自主探索,自由生长,让每个学生都能接受公平而有质量的创客启蒙教育,培植创造精神、工匠精神、合作分享精神,让生命自由而快乐地舒展。

时代在发展,校长的治校思维也必须跟上时代发展步伐,学校创客教育必须量力而行,量体裁衣,融入时代,面向未来。博观而约取,厚积而薄发,要让学校创客教育成为素质教育的新抓手,需要校长用智慧潜心研究,为师生的未来发展和未来生活做好明天的规划,付出今天的努力。e

在创客教育中,教师和学生共同创造共同成长,信息技术教师是创客教育“1+N”模式当中的1,在抓住学科主阵地的同时,要辐射和团结其他学科,让更多的教师融入到创客教育中来。接下来,听听这位创客教师的心路历程……

预见明天,遇见更好的自己

——一位创客女教师的心路历程

邓娟 河南省郑州市郑东新区康平路第二小学

每位教师都希望能够在平凡的岗位中筑造属于自己的金色梦想,创客教育之于我,就像是教师专业成长道路上的顺风车,搭上它,我实现了作为小学科教师的价值,找到了努力的方向,遇见了更好的自己。

● 初见“创客教育”

2016年的上半年,在学校领导的支持下我有幸参加了在北京、武汉等地举行的创客方面的培训,“无人机”“机器人”“3D打印机”……一切对于我来说都很新奇。培训中,我制作了“会发光的砖”,这对于电路一窍不通的我来说,简直不可思议。我想这也许就是创客教育的魅力,能够让学生们在创造中学习,在学习中创造。其实,当我们还在谈论未来的可能性时,未来已经来到了我们身边。那么作为教育者的我,应该教给学生什么样的知识呢?虽然当时的我还不明白创客教育到底能给学生带来什么,能给我带来什么,但是看着孩子们沉浸在创造的快乐中时,我想这种教育方式值得一试。

● 课堂实践初见成效

在学习了很多先进的技术、观摩了许多优秀的

课例后,我先在信息技术课堂上进行初尝试——把Scratch编程引入到课堂。因为当时还没有Scratch的相关教材,所以我只能从专业书籍和网络上整合资源,开发适合各年级学生学习的编程内容。虽然没有照搬课本方便,但是我找到了作为学习者的乐趣,并且从那之后我发现孩子们上信息技术课的时候眼睛里都闪烁着光芒,那是一种渴求知识的光芒。后来,越来越多的孩子想进一步学习编程,于是我组建了编程社团。我和孩子们一起学习Scratch编程、Mixly编程。因为之前没有接触过机器人教学,再加上设备费用比较高,所以在领导的支持下,我租用了几套机器人套盒领着社团孩子们玩。我很“懒”,在我忙不开的时候,我就把社团课交给我的团长,给予他信任,他也没有辜负我的希望,认真负责地办好每一件事。由于编程教学开展得还算扎实,2016年底,我申请了好好搭搭平台的“全国创客示范校”,并顺利通过了验收。

● 创客团队共成长

在创客教育开展初期,我校只有编程和机器人项

现在正是创客教育发展的黄金时期,只要做,就有收获,我们为什么不做呢?

目,形式单一,学生参与面小,创客师资缺乏。为了使更多的孩子从中受益,开展普及化的创客教育,2016年我们组建了创客联盟,联盟刚开始只有3人,随着活动的开展,我们不断整合校内外资源,通过普及性的培训和讲座,在学校举办科技节等,让更多的教师了解创客教育,进而越来越多的教师加入进来。目前,我们学校的创客联盟,分成9个项目组,由各学科骨干教师和校外专业教师组成,共20人。教师们通过开发校本课程,组建创客类社团,举行各种带有科技元素的活动,使更多的孩子参与进来,体验作为创客的乐趣,同时推进着我校创客教育的快速发展。

● 抓住机遇,迎接挑战

如果说2016年是积蓄力量的一年,那么2017年就是开花结果的一年。这一年,各种创客类活动和比赛接踵而来,我每天忙得不亦乐乎。记得当时参加第一届郑东新区青少年科技创新大赛,为了比赛,我们几位创客教师连暑假的时间都不放过,带着学生加班加点练习比赛项目,失败了总结经验再来,就这样日复一日地练习。最后,11支小队分别参加了“小小搬运工”“创意发布”“趣味编程”“3D制造”“电子比拼”五个项目,全部获奖,还获得了总分第一的好成绩,这个成绩对于东区的一所“小”学校来说不可思议。

● 越来越好的良性循环

可能有些人会觉得比赛完了就可以稍微轻松一些,但是你们想错了,那次比赛之后,我们学校一下子“出名”了,我也就跟着“出名”了。我既在郑东新区创新工作室负责编程项目组,还被郑州市创客教研联盟聘为兼职教研员。当时的我深感责任的重大,因为这意味着我不仅要把我们学校的创客教育搞好,还要发挥引领作用,带动区域创客教育的开展,这对我提出了更高的要求和挑战。

这些团队藏龙卧虎,大家都有很强的专业素养,我

更觉得自身能力的不足。好在我们每周都有不同主题的创客交流活动,这让我在其中成长得很快。而且作为编程项目的带头人,也需要我具备过硬的专业技能才能带动别的教师。另外,全省对创客教育都有着很高的关注,这就为创客教师的专业化发展带来了更多的机会,如专门的优质课比赛、课题,以及名师工作坊等。

目前,我们学校在各门学科中都积极践行创客教育,连我们的主科教师也都积极地参与进来。我们会定期组织创客沙龙活动,邀请其他学校的老师参加,传播创客文化。在平时的活动中我们也会加入“创客”元素,如科技感十足的开学典礼:音乐教师操控无人机送喜报,主持人和机器人共舞。在科技节上,教师、学生和家長一起参与,感受科技带来的魅力。从学生的笑脸中,我看到了创客教育的价值。

开展创客教育以来,我校先后被授予“河南省创客教育试点校”“郑州市创客教育示范校”“郑东新区创客教育先进单位”“好好搭搭全国创客示范校”等荣誉称号,这也充分证明了各级领导对我校创客工作的认可。

● 两年时间实现从“0”到“1”的跨越

为了实现从“0”到“1”,我们用了两年的时间,除了转变自身的观念和思维之外,还有机遇、平台、团队、领导的支持以及创客大咖们的引领,才共同成就了“1”。

“易,穷则变,变则通,通则久”,刚开始只是为了让学生喜欢上我的课,然后又有各级比赛活动和专项经费的支持,最后的收获却是意外之喜。

现在正是创客教育发展的黄金时期,只要做,就有收获,我们为什么不做呢?以前我们看未来的教育,觉得似乎很遥远,可是现在世界变了,现在和未来的界限变得模糊,我们一只脚在现在,一只脚已经跨进了未来。未来已来,将至已至,以变应变才能以更好的状态预见明天,遇见更好的自己。e

郑州创客空间 (Zmakerspace) 是国内创客空间的后起之秀, 在创客教育的践行中, 他们坚守创客文化, 保持本真的态度得到了很多在世界各地的创客空间旅游的朋友们的赞叹。最后, 我们来看看一间社会型创客空间是如何融进教育教学的, 又有哪些可借鉴之处。

不忘初心, 让教育滋养创客

——郑州创客空间成长记

王超 郑州创客空间创始人

创客这一概念从原来的小众文化逐渐传播开来, 被越来越多的青年人所接受; 接着创客群体也从原来的独自在家中车库造物, 渐渐演变成群体在社区共同创造。郑州创客空间作为中原地区最具代表性的社会型创客空间也在不断探索创客文化与创客教育的结合与发展。

● 郑州创客空间的成立

郑州创客空间成立于2014年, 历经一年的细心筹备与精心打磨后, 于2015年3月正式开始实体运营。作为社会型创客空间, 郑州创客空间的定位是: 把空间打造成一个开源社区, 一个为所有创客提供具有加工车间性质的开放式社区, 在这里所有的硬件设备都是共享的, 目的在于让不同的创意在这里交汇、碰撞, 助力更多的创造发明落地生根。如果说校园创客空间是为了培养学生的综合素质能力, 那么社会型创客空间的不同之处就在于, 以空间为载体汇聚更多科创爱好者, 推动创客文化的发展。

郑州创客空间在几年的实践过程中, 积极举办讲座、研讨会、项目初创推广、工坊等各种创意分享活动; 积极参加和承办国内国际竞赛, 整合人才项目资源, 鼓励发明创造、技术创新和知识分享, 助推实用型项目的研发, 形成多项知识产权和专利, 提高创客的竞争力和影响力, 让创意在这里产生无限的可能性。

● 经营困惑及典型案例

郑州创客空间自成立以来, 在中原地区汇聚了一群民间创客爱好者, 他们大部分是从事互联网、计算机等方面的工作, 也不乏从事机械设计、工业设计的技术人才, 还有一部分是中学生和高校在校生。

郑州创客空间为广大创客爱好者提供相应的会员服务, 注册会员可以享用许多权益。例如, 会员可以免费利用空间的设备、工具、场地进行制作工作, 可以免费借阅空间书吧的书籍, 获得各种相关技术资料, 获得技术支持。此外, 爱好者还可以参加线下公开活动, 如周六下午科创工坊、MakeTalk、科创峰会、科技嘉年华、创客

成为一个创客爱好者的公共空间, 做传播创客文化的旗手, 仍然是郑州创客空间的宗旨。

马拉松等。但与此同时, 空间也面临着盈利模式不明确的困境, 由于成年人工作繁忙、时间有限, 因此会员招募困难。想到创造是孩子的天性, 于是我们改变了思路, 通过面向青少年的创客教育主题工作坊招募青少年会员, 试图从基层培育创客文化。

2017年底, 北京景山学校吴俊杰老师来到郑州创客空间进行参观, 并就创客文化、创客教育、创客空间三个概念各自的意义, 以及三者之间的相互联系与我们进行讨论与分享。当天, 吴老师现场自费亲自赠与来自郑州市第102中学的一位小创客一年的创客空间会员费, 助力这位学生的创客梦。这位小创客是郑州创客空间目前年龄最小的会员之一, 每周六都会在课余时间来到郑州创客空间参加周末主题工坊。通过在工坊中进行项目式学习以及参加创客马拉松等活动, 他已经成功掌握了图形化编程、App Inventor、计算机辅助设计等数字造物技术。

不论是高校学生、社会创客爱好者还是高中生, 从横向来看, 他们之间的相同点是都是理工科背景。那如何将更多非理工科背景的技术人才与爱好者吸引到这个群体中来, 将设计、教育、艺术、科技等不同领域的概念融入其中, 从而真正实现“跨界、融合”? 这是郑州创客空间一直在思考的问题, 并在实践中不停地探索方法。

● 以教育为土壤, 让创客文化生根发芽

2015年, 郑州创客空间看到中原地区创客文化与人才的匮乏, 意识到“创造要从娃娃抓起”。于是, 在2016年初开始了公益性质“进百校”行动, 即以创客作品展示与现场实践课的形式, 使学生直观感受创客作品带来的魅力, 了解学习各项创客技能。通过创客进校园活动, 郑州创客空间希望帮助学校和教师更加清晰地理解创客教育的理念。

同时, 我们结合自身开源技术交流社区的优势, 调动社区内开源硬件的相关专业人士对郑州市中小学创客教师进行了Arduino入门、3D打印、激光切割设计、电子电路等技术培训, 使一批中小学创客教师快速跨越技术门槛。

创客教育不是孤军奋战和闭门造车。郑州创客空间发挥自己平台的优势, 利用创客沙龙将郑州市中小学创客教师连接在一起。创客沙龙每期围绕不同主题, 交流教师们在教学中遇到的实际问题, 分享个人在教学中的成功案例与经验, 为创客教师提供一个成长学习的环境。

除了与学校合作, 郑州创客空间还结合自己的理念发起了“创客培养计划”。创客培养计划是针对广大创客爱好者、以培养真正的创客为目标的培养方式。该计划包括周末主题式工作坊、系列课程(先修课程、基础课程、提高课程)、科创峰会、寒暑假营会以及游学。但作为一个与世界接轨的创客空间, 我们只做专业的创客教育、原汁原味的创客教育, 并不打算成为一家教育服务公司、课程公司和培训公司。成为一个创客爱好者的公共空间, 做传播创客文化的旗手, 仍然是郑州创客空间的宗旨。

创客群体造就创客文化, 郑州创客空间希望成为中原地区创客爱好者的据点, 开源创客理念, 共享创客技术, 融合各专业领域知识, 汇聚创意链接资源, 将想法落地转化为现实。以教育为土壤, 传播创新理念和素养, 在探索创客空间与创客教育如何结合的道路上, 不断地传播创客文化并让其生根发芽。e

全国最先颁布“每个学校都要建设普惠性创客教育”“在2018年7月以前为所有学校配齐开源板”政策的地区是湖北十堰，而不是北上广深等一线城市，这说明在具体的实践和政策制定的过程中，虽然没有国家性的强制性标准，但是这也创造了一种政策空间，让更加落地和具备普惠性的教育政策，能够先行先试……

“普惠+特色”让我们的创客教育走得更稳

周公良 湖北省十堰市教育技术中心

在全国上下轰轰烈烈开展创客教育的浪潮下，如何让创客教育不走上精英化教育或贵族教育之路，如何让创客教育适合当前教育大背景，走得更稳走得更畅，是我们每一个教育工作者应当冷静思考的问题，下面笔者结合自身工作实际，来谈一谈自己的认识。

创客教育，从微观上讲，有利于学生的综合发展，能够树立全面学习的理念和创新实践精神；从宏观上讲，顺应了当今社会的发展需要，为社会输送大量高素质创新型人才，有利于我国在第四次技术革命背景下抢占制高点，获得长期发展动力。然而，当前的大班额教学模式不会在短期改变，建了一个功能齐全设施完善的创客空间却只有很少一部分学生参与，甚至是停在那儿“睡觉”，偶尔有领导来参观时打开，或者是参加一年一度的全国、全省比赛时几个参赛学生进来活动活动，这种现象可以说是当前全国创客教育的真实写照。

我市创客教育工作也经历了这样一尴尬期，在2016年1月我市就提出了创客教育试点校的工作思路，并拨出专项资金建起了创客实验室。同时特别注重创客师资的培训，通过全市遴选成立了创客骨干教师团队引领全市创客教育，并先后进行了7次业务能力培训，

先后派出了400人次参加了全省和全国的创客教育教师业务培训。但是两年过去了，全市创客教育总体效果不明显，社会上对创客教育的重要性认识还很低，已经开展试点工作的学校学生参与面非常小，教师的热情也在逐步下降。针对这一现状，为让全市创客教育走得更稳，在充分调研、论证的基础上我们提出今后我市创客教育的发展模式是“普惠+特色”。

● 什么是普惠？

普惠就是全市小学三年级至初中三年级学生开展以micro:bit开源板为载体的创客体验教育。

● 为什么能实现普惠？

①物美价廉的开源硬件就是为实现普惠而制造。当前最主要的开源硬件有Arduino、micro:bit和树莓派。Arduino板人民币80多元，自身没有集成传感器，需要单独购买。Micro:bit板人民币130多元，自身集成了8个传感器。树莓派功能更强大但价格也较贵。我市选择的是micro:bit开源板，micro:bit开源板是由BBC公司推出的一款超级迷你计算机设备，是一款用于教育的可编程微型电脑，个头只有5cm×4cm大小。别看它体积小，身份可不低，目前微软、三星、ARM等大牌企业都

是它的合作伙伴,目的就是让更多的人以更低成本学习编程。特别是它集成了温度、光线、重力加速度、磁场、陀螺仪等传感器,还集成蓝牙天线可以让硬件之间方便通信。它的5×5LED阵列,可以显示文字和小图案,两个按键接收用户指令,金手指可以连接到其他传感器等一系列优点让孩子们疯狂,而且一个拥有50台计算机的学校机房只需要6000多元就可以开展创客教育工作了。

②没有门槛的编程环境或编程软件让所有孩子都可以通过它享受创造的乐趣。Arduino采用的是代码编程,尽管图形编程软件Scratch推出了适合Arduino板的升级包,但还不是很方便。而micro:bit开源板使用的是微软开发的在线模块化编程工具makecode,通过拖拽模块来实现各种功能,同时它又是Python语言学习的最佳工具。硬件便宜,软件没有技术门槛,这两个创客教育中最主要的因素这么亲民,也就让创客这一高大上的名词真正走进了普通老百姓的生活。

● 如何实现普惠?

1. 学生全员参与是基础

创新和认识新事物是每一个学生的本能,学生天生就是创客,为其提供成为创客的环境是学校的本职,即学校要创设条件让全员参与创客,教育部文件要求全国2020年开始从小学一年开设人工智能课,也是出于这个考虑。

2. 师资、教材和课时是保证

①通过培训、自学等多种方式造就一批创客教师,不仅是信息技术教师,学科教师更应参与其中,学校要制订措施鼓励教师尝试与创新,并努力形成学校有一大批教师带着学生玩创客的生动局面。②编订本地创客教育教材。目前创客教材较少,且大部分是公司技术人员编写,偏重技术的讲解,缺乏实际的教学案例,离学生实际生活有一定距离,使用起来有难度。因此,学校要组织本地教师编订本地的创客教育教材,这一是为了使用起来更方便,更具本土特色,二是可以让更多一线教师迅速成长为创客名师。笔者建议3~5年级以micro:bit开源板为主,6~9年级加上适当的扩展板,每

个学期5个任务或者5课。③创客课与信息技术课整合,保障学时。不改变原有信息技术教材和内容,只是一个学期增加5个创客任务或5节创客课,信息技术教师负责实施,学校监督,各级部门检查,并把平时的教学过程和学生作品等都纳入考核范围。

3. 因地制宜开展创客活动, 增加学生尝试机会

①探索创客教室与信息技术等功能室整合,减少建设成本,增加使用效率。目前,学校功能室作用单一,特别是城区学校的教学用房紧张,专门拿出教室来做创客对很多学校来说都是难题。因此,可以在信息技术教室、通用技术教室、物理实验室等功能室的四周装上吊柜放置创客工具和展示学生作品,在空地方因地制宜地放置操作台等,这样既减少了成本又增加了利用率。②探索在教室开设“创客角”。像在教室建设图书角一样,教师可以在现有教室里开设创客角,把创客要用的工具、设备放在教室的角落,方便所有学生使用,把学生的作品巧妙地布置在教室中展示,进而鼓励更多的学生去尝试去探索。

4. 搭建各种展示平台, 提升教师和学生成为创客的内驱力

①把创客作品纳入学生的科技创新活动展示内容。②启动教师创客教学展示课。③建立平台把学生的创客作品记录成档,向社会公开展示。④把创新能力逐步纳入到对师生的综合评价当中,供职称晋升和招生录取参考使用。⑤把编程逐步纳入到学生信息技术考试中。

● 什么是特色?

特色,即探索和建设一批在传统手工、3D打印、创意编程、开源硬件、机器人、人工智能、物联网等方面各具特色的创客教育特色学校,要通过创客教育彰显和放大学校的办学特色,用创客的理念办学使学校实现弯道超车。

普惠是基础,特色是发展,有基础才可能有发展,有发展才能走得更辉煌。创客教育只有通过普惠来充实基础,用发展来彰显成绩,才能走得更稳,行得更畅,才能让创新的火种播撒进每一个孩子的心中。e