

创客教育区域推进策略研究*

傅 骞¹, 郑娅峰²

(1.北京师范大学 教育技术学院, 北京 100875; 2.河南财经政法大学 计算机与信息工程学院, 河南 郑州 450003)

摘要: 创客教育区域推进策略研究是创客教育得以发展和普及的基础, 是促进教育公平、提升区域创新能力的根基。目前, 各地区创客教育还处于初期的探索阶段, 未形成可普及的推广策略。该文通过对我国开展创客教育的典型示范区域进行案例分析, 总结示范区域在政策、课程、空间、教材等方面的实施内容和推广及普及方法, 并从理念指引、政策引导、师生发展和生态支持四个维度入手给出了创客教育推进策略的具体建议, 为我国创客教育区域推广和整体普及提供值得借鉴的实施策略。

关键词: 创客教育; 创新能力; 推进策略

中图分类号: G434 **文献标识码:** A

一、问题的提出

21世纪, 教育的本质已经由知识的积累转向^[1] 以创新能力培养为目的的创客教育已经成为全球共识, 并被多个国家赋予了增强科技人才储备能力的战略意义^[2]。创客教育, 作为一种新的教育理念, 在发展学生的创造力、团队合作能力、批判性思维能力以及对于科学及技术的兴趣等方面都产生了重要的作用^[3]。创新型人才的培养需求日益增大, 创客教育成为全球教育界的热点, 得到了我国政府的极大重视和支持。国务院在2016年的《国家创新驱动发展战略纲要》中提出了“推动创客文化进学校, 设立创新创业课程, 开展品牌性创客活动, 鼓励学生动手、实践、创业; 教育部在2016年的《教育信息化“十三五”规划》中提出“有条件的地区要积极探索信息技术在“众创空间”、跨学科学习(STEAM教育)、创客教育等新的教育模式中的应用”。由此可见, 在中小学阶段推广创客教育是势在必行的。

我国创客教育尚处于初级阶段, 但经过近几年的发展, 学术界和教育界在创客教育的教学模式、课程设计、空间工具等各具体领域都有了较多的优秀成果和成功经验^[4-6]。然而, 创客教育作为创新型人才培养的实施基础, 涉及实施, 理念, 政策、教学目标、空间建设等多维要素, 是一个相对宏大的建设体系。各要素之间如何相互配合、协同

推进、共同保障创客教育的正确有效实施, 仍是需要不断探索的课题。在当前条件下, 不管是创客教育整体推广还是局部开展研究都仍然处于起步阶段^[7], 尚未形成完整的理论体系和操作性强的推广模式^[8]。创客教育区域推广策略研究是创客教育得以发展和普及的基础, 是促进教育公平、提升区域创新能力的根基。创客教育如何有效介入现有教学系统, 重塑新型教育文化, 与传统课堂进行常态化融合将是创客教育可持续发展的重要途径。因此, 加快探索与研究各地区有效开展创客教育的途径具有重要的意义。然而, 目前关于在当前环境下进行创客教育的有效推进策略的研究几乎呈现空白。

二、国内外研究现状

创客教育起源于具有创新精神内涵的全球“创客运动”(Maker Movement), 并在全世界范围内快速发展, 迄今已引起全球教育界、产业界和政府部门的广泛关注。各国对创客教育开展和实施的研究不断高涨, 其实施创客教育的措施与经验值得我国借鉴。

通过文献检索分析, 国外创客教育在政策制定、整体设计原则、支持体系建设及活动评价等方面都进行了积极的探索。在具体的创客教育实施和推广策略上, 一些研究在空间创建、联盟组织推进方式、多方协作推广等方面给出了一些成功经验。如在优质创客空间创建方面, 有研究指出, 创客空间的^[9]建设应聚焦于如何通过项目整合学习, 关注学

* 本文系北京市教育科学规划课题“面向北京市中小学创客教育的教学体系研究——以创意电子教育为例”(课题编号: CJA15234)研究成果, 得到北京师范大学教育学部2015年度学科综合建设专项资金资助。

生的兴趣而非一系列孤立的技术方法,关注学习过程和产品的的设计而非工具^[9]。在基于联盟组织活动的推进策略中, Maker Ed作为创客教育推进的非盈利组织,采用培训形式促进教师创客技能的专业发展;创建连接创客教师、领导者以及社区人员的线上空间和线下社群;创建与分享有效的创客教育发展模式推动创客教育实践这三种策略构成有效的推广体系^[10]。在多方协作推广创客教育方面,美国政府高度重视开展创客教育的整体设计,打造优质的创客空间,采取实现高校、社区、地区教育机构之间的紧密合作措施,共同推进创客教育的开展^[11]。另外,一些研究也指出了推广创客教育中的问题,如麻省理工学院研究者在其研究中指出,发展中国家过于依赖自顶向下的政策支持,且跨部门协作不足,从而导致草根创客对创客活动的重要贡献受到限制并未得到应有的评价^[12]。

创客教育目前在我国的发展仍处于起步阶段,存在从内涵界定不清、师资配备不足、课程缺乏完整体系、推广及普及力度不足等诸多问题。国内研究者在这些方面开展了积极研究。国内相关研究主要包括创客教育内涵特征及概念辨析^[13]、国内外创客研究对比^[14]、创客教育理论生成与建构^[15]、创客空间建设与创客活动开发^[16]、创客教育与学科教学的整合的课程设计^[17]等方面。有关创客教育推广的研究主要集中政策性指导意见和建议等^[18]。伴随着创客教育从精英教育开始向普及教育发展,部分研究者开始关注创客教育的推进方法。如广州市教育信息中心王同聚老师提出了在创客教育的推进过程中,需要依托创客空间、创客文化、创客教师、创客课程、创客学习、创客资源和创客环境等进行相互融合与协同发展的意见,并从“智创空间”开展创客教育的实践出发,给出了依托创客空间实施创客教育推进的一些策略和意见^[19]。珠海市教育研究中心的赵枫也通过分析目前创客教育所面临的问题,提出了因地制宜、以人为本、教育公平等区域性创客教育推进的原则,总结出区域统筹、差异发展、政校企合作、多维协同等策略意见^[20]。广东省佛山市教育局电教站区建峰老师结合区域顶层设计、环境变革、实践创新、师资培养、课题研究和应用推广等方面的经验,提供了本地区推进创新创业教育的探索与实践经验^[21]。

从文献分析可知,目前以创客教育区域的创客实践为研究对象,探索我国创客教育普及和推广的相关研究还较少,至今还未形成一套普适性或高推广价值的创客教育模式^[22]。已有的研究通过文献溯源及个案研究分析获得一些方法,尚缺乏能够为基础教育中

各区域提供指导的整体区域推进方案。因此,本文在借鉴国外发展推广的经验基础上,通过对区域本土化创客教育开展实施的案例进行深入分析,提取典型区域创客教育推广的方式方法,挖掘有效实施的推进策略,提升创客教育区域推广普及,为各地区创客教育的有效开展提供可借鉴的经验和思路。

三、国内创客教育区域推进案例分析

创客教育作为新生模式,在各区域进行普及开展时并无固定策略。采用案例分析法归纳开展创客教育的优秀区域在政策制定、实施、效果等维度的方式方法,可以获得一些共性和特性的特征,为总结我国创客教育的有效推进策略提供依据和支撑。为保证研究的准确性和科学性,首先,在区域案例的筛选上,遵循开展创客普及性教育时间超过2年;创客课程已进入常规课堂;广泛建立创客空间并自主出版创客课程教材三大原则遴选符合条件的典型区域作为分析对象进行深入研究。其次,在案例的分析上,在国内外相关研究的基础上,以课程设置、教师培养、空间建设、政策扶持、理念指导为五大核心类别,基于可获得的政府研究报告、学术论文、教材、教学等文字材料,结合创客教育开展的基本要素和特征,采用自底而上法对原始文字语料中的典型事件逐步归纳得到反映其实施内容的类别特征分类。最后,针对每类内容,进行策略归纳和总结。本文共收集获得全国多个区域创客开展资料,经依据标准进行筛选,剩余4个典型区域案例材料,以下为案例分析结果。

(一)常州市天宁区创客教育实施内容分析

常州市天宁区以“释放教师创新能力,唤醒学生创新意识”为信息技术课堂转型的重要举措,关注教师发展及学生成长的质变,促进区域教育的整体发展,形成了自身创客教育的区域特色。具体内容如表1所示。

表1 常州天宁区创客教育实施内容分析

建设内容	内容分类	具体措施
教育管理	集同创新教育	信息化部门、装备部门、教育管理部门、人事部门、教研部门和科协共同推进
	新建/改造创客空间	新学校规划一个创客空间,老学校由原有信息技术教室进行改造
创客空间	规模建设原则	一是人的原则,根据学校投入创客空间的老师数和方案来确定学校创客空间的规模 二是过程性原则,理性对待创客空间的建设规模,创客空间的规模建设采用循序渐进的建设过程
	“2+X”的课程结构	“2”表示两门核心课程:图形化编程和3D打印,用一年至一年半时间完成,“X”表示选修课程,由学校自行选择课程和实施方式,既可以进入课程序列,也可以进入学生社团活动序列
课程建设	教材建设	以管雪枫名师工作室为主,组织专家、老师进行及时有效的教材建设,鼓励校本课程开发。出版《趣味编程Scratch》《麦克奇遇记》《玩转乐动魔盒学Scratch》《一起玩3D打印》等相关书籍

2011年起,天宁区以趣味编程为起点,开展创客教育研究,使常州成为创客教育发源地之一。天宁区采用集同创新教育管理思想,不将创客教育作为一个部门、一个管理者或一个试点学校的事情,而是由区政府统一规划,组织信息化部门、装备部门、教育管理部门、人事部门、教研部门和科协共同推进创客教育发展,逐步增强创客教育开展的灵活性、多样性。

在创客空间建设方面,天宁区克服中心城区学校占地面积较小,无专用教室的困难,具体情况具体处理,灵活进行空间建设。对新建学校规划一个创客空间,而对于老校区则通过在信息技术教室增加开源硬件与3D打印机等,合理改造信息技术教室,满足学生造物需要。在创客空间建设的规模上,则基于两个基本指导原则。一是人的原则。根据学校投入创客空间的老师人数和研究方案来确定学校创客空间的建设规模。如在建设规模上考察学校是否对教育有全新的追求;是否愿意开展前瞻性的教学改革;对创客教育的内容是否有所了解以及是否对某一具体领域有研究。二是过程性原则。理性对待创客空间的建设规模,考虑经济成本和新技术更新换代的时间,采用循序渐进的建设过程。

在课程建设上,采用了“2+X”的课程结构。根据“常州市教育局学校课程计划”的要求与说明,在五六年级增设信息技术课,并从2011年起整体推进基于信息技术学科的创客教育。“2”表示两门核心课程:图形化编程和3D打印,约用一年至一年半时间完成。“X”表示选修课程,由学校自行选择课程和实施方式,既可以进入课程序列,也可以进入学生社团活动序列^[23]。课程的评价通过区级以上学生创客活动及学校考查相结合的方式进行。同时,在教材配套建设上,以名师工作室为依托,自主开发课程,目前已经出版了《趣味编程Scratch》《麦克奇遇记》《玩转乐动魔盒学Scratch》《一起玩3D打印》等相关书籍10本。

(二)广州市创客教育的实施内容分析

广州市通过自上而下和自下而上相互揉合的路径,推进创客教育,建设内容涵盖创客空间建设、创客教师培育、创客课程研发、创客文化营造四大内容,从2014年开始至今,在国内基础教育实践研究领域产生了一定的影响力和带动力。具体实施内容如表2所示。

表2 广州市创客教育实施内容分析

建设内容	内容分类	具体措施
创客空间	示范性教育创客空间	“广州数字教育城”红棉创客空间(基于开源硬件的创意电子方向) “广州数字教育城”智创空间(智能机器人方向)
	区域性创客中心	依托红棉创客空间和智创空间迭代建设,融合新技术新媒体体验中心、培训室等打造了参观、体验、咨询、培训为一体的区域性创客中心
创客教师	创客种子教师	创客种子教师通识培训 创客种子教师进阶培训
	创客导师	培养区域性创客空间建设本土创客导师团队,承担本土创客师资培训相关工作
创客课程	多元课程开发	基于不同技术模块的创客教材编写开发,并在学校以技术学科课程、社团课程、个性化选修课程、综合课程等形态开设
	教材研发模式	独立研发与编著、教研团队合作、与专家合作、或与创客企业机构合作、或完全购买等多模式
创客文化	品牌活动	“STEAM创客在书院”科普公益活动、“教师节8小时造物工坊活动”
	工作坊活动	创客教师工作坊活动、创客亲子工作坊活动、学生STEAM科普体验活动、创客进校园送教活动
	线上社群	“红棉晚上八点见”线上授课分享活动、红棉创客教育线上社群互动

在创客空间建设方面,广州市通过广州市教育信息中心(电教馆)两个专用场室为改造原型,建设了“广州数字教育城”红棉创客空间、“广州数字教育城”智创空间两个教育创客空间,分别从物联网开源硬件方向和机器人创客教育方向,开展实验项目研究与应用推广工作。同时,依托两个空间、两个创客教育团队,整合电教馆的新技术新媒体体验中心、培训场室,形成为可参观、体验、咨询、培训为一体的地市级区域性创客中心,指导和服务一线开展创客空间建设和实践活动,加快和促进了创客教育先行者实践路径的形成。

在创客教师培育方面,采用创客种子教师孵化培育和创客导师培育两种形式。其中,创客种子教师培育是通过自主研发或合作研发,依据国际、国内创客教育技术发展的需求,动态设置及调整创客师资培训方案,开展创客种子教师通识培训及进阶培训活动。创客导师培育方面,通过甄选和培育创客骨干教师为区域性创客教育团队创客导师,组成“红棉创客教育团队”,在本市开展创客师资培训活动。两条创客师资的培育路线,孵化培养了大批草根创客教师,活跃于中小学创客课堂。

在创客课程研发方面,市教育局以青少年科技项目为支持平台,鼓励并资助电教、教研、少年宫、中小学(含中职)等单位骨干开展科技教育探索,先后编写出不同技术模块的创客教育教材,在学校以技术学科课程、社团课程、个性化选修课

程、综合课程等形态开设。教材编写的模式，包括独立研发与编著、教研团队合作、与专家合作，或与创客企业机构合作，或完全购买等多模式开展，已形成包括Arduino创意电子、3D打印等内容方向的课程教材。

在创客文化建设方面，由红棉创客导师团队首创了“STEAM创客在书院”科普公益活动和“教师节8小时造物工坊活动”，打造了具有核心文化特征的品牌活动。活动以网络直播的方式，在国内外产生了极大的影响力；同时，开展了创客亲子工作坊活动、学生STEAM科普体验活动和创客进校园送教活动等多样化的创客活动；并通过“红棉晚上八点见”线上授课活动、红棉创客教育全国微信社群、公众号分享各类创客活动资讯，打造区域特色创客文化。

(三)佛山市禅城区创客教育实施内容分析

佛山市禅城区自2015年开展创客教育以来，在两年时间内，全区共59所学校开展了第一课堂的创客教育，并在国内多项创客比赛中取得佳绩。其创客教育的推进路径可以总结为“定政策扶持、创空间特色、建活动展示、促课程普及、抓成效提升”五大方面。笔者对其制度建设、校内外创客基地、教师培训、学生竞赛，以及区本教材开发等方面进行分析，总结禅城模式的特色及实施路线。具体内容如表3所示。

表3 佛山禅城创客教育实施内容分析

建设内容	内容分类	具体措施
政策扶持	政策文件	《“互联网+教育创新”工作方案》 《佛山市禅城区教育局关于印发佛山市禅城区创客教育基地管理办法的通知》 《教育信息化融合创新联盟章程》
	经费支持	创客专项资金扶持；创客空间竞争性资金分配；学校绩效考核加分扶持
空间特色	校园创客空间	“南庄三中3D科学馆”；环湖小学STEAM创客体验馆等15家创客空间；同济小学“童童少年科学院”；“佛山市创新实验工作室”；张槎中学机器人教学实验室——创意闯关机器人特色；佛山第十四中学陶艺美术馆；城北中学创客实验室等
	社区服务基地	佛山市少年创客工场创客教育基地
活动展示	学生活动	区中小学创客竞赛；创客直通车进校园；中小创客嘉年华活动暨第三届科技节教育信息化“融合创新”嘉年华体验活动；各学校创客科技节
	教师培训	创客教育公益培训；创客教师专题培训
课程普及	教材	广东教育出版社出版《创意电子》
	课程	5-7年级开设

在政策扶持方面，2015年12月，禅城区教育局根据国家和广东省的教育发展战略与“十三五”

教育信息化规划等精神，结合自身的实际和特点，制定出《“互联网+教育创新”工作方案》，指明了在“互联网+”新时期教育信息化建设的重点工作、方法内容及组织架构等问题。2016年6月，为营造区内创客氛围，继续出台《佛山市禅城区教育局关于印发佛山市禅城区创客教育基地管理办法的通知》。通知指出，“创客教育基地学校是创客教育的校外实践及能力拓展的重要资源和有效组成部分”，明确了作为区内校外创客基地的申报要求和责权利等内容^[24]。2017年，成立教育信息化融合创新联盟，并制定了《联盟章程》。同时，在经费支持上，也改变了原有平均分配的方式，采用创客专项资金扶持，创客空间竞争性资金分配，学校绩效考核加分扶持等更为灵活的资金分配机制，激励和激发各学校的潜能。

在空间特色方面，逐步建设了数十个校内创客科学馆和一个校外创客基地。如打造“佛科院附属学校的3D创客科学馆”，支持区属学校组织各种科普实践和培训实验活动，通过体验式教学和活动提升学生的科学素养。其他创客教育基地还包括环湖小学STEAM创客体验馆、同济小学“童童少年科学院”“佛山市创新实验工作室”，少年创客工场等多所场馆。

在活动展示方面，开展了区中小学创客竞赛、创客直通车进校园、2016年中小学创客嘉年华活动暨第三届科技节、2017年教育信息化“融合创新”嘉年华体验活动、玫瑰小学科技节等形形色色的创客作品宣传与展示活动，极大地调动了学生及教师的参与积极性，并通过展示进行相互学习，促进区内协同成长。同时，针对教师组织各种师资培训活动，开展创客教育公益培训等系列培训。

在课程普及方面，坚持教材和课程相互支撑的推进路线，出版了《创意电子》课程，全面涵盖了创客教育基础硬件和初级编程的内容。基于该课程，下发《关于试点开设创意电子创客课程的通知》文件，允许学校根据自身条件，在地方课程、校本课程、综合实践、信息技术、科学等课程中统筹安排课时。这一举措，有力地推进了创客教育课程在学校的落地生根，也标志着该区域创客教育从第二课堂走进第一课堂、由精英化走向普及化。这一举措也是该区域创客教育从小范围试点到大面积推广的重要推进步骤。

(四)武汉市创客教育的实施内容分析

武汉市创客教育回应时代发展新要求，通过顶层设计、联盟建设、师资培训、课程开发、活动推广等举措，涵育特色创客文化，初步探索出具有武

汉特色的中小学创客教育新路径。具体内容如表4所示。

表4 武汉市创客教育实施内容分析

建设内容	内容分类	具体措施
顶层设计	政策文件	《市教科院2016年推进中小学创客教育工作方案》 《关于公布武汉市青少年创客教育联盟的通知》 《关于遴选武汉市中小学创客教育导师的通知》 《关于组织开展武汉市中小学“创在基层”创客教育师资培训活动的通知》 《关于开展武汉市中小学“创客教育直通车”系列活动的通知》
	联盟机制	全市遴选了30所中小学校组成的武汉市青少年创客教育联盟
师资培养	常态化普及型培训	普及型培训注重知识技能普及和武汉讲师团队培育,累计培训达30余次,覆盖全市16个区650人次
	专业专长型培训	注重不同专项师资队伍培育10余次
	高级研修培训	高级研修2次,注重课程开发与实施的研究型导师培育
课程建设	课程开发	4门创客教育课程;一套创客教育服务平台;创客教育课程配套软硬件技术标准
创客活动	展示活动	武汉市中小学创客直通车
	交流活动	创客集市、创客论坛、创客竞技、创客体验、创客工作坊

武汉市创客教育的发展从顶层设计上做好了规划,出台了一系列切实可行的政策。武汉市教科院于2016年初印发《市教科院2016年推进中小学创客教育工作方案》,从理念建构、实施意义、空间建设、联盟组建、导师培养、课程开发、活动推广等多个维度整体推进中小学创客教育。为将工作落到实处,市教科院相继印发《关于公布武汉市青少年创客教育联盟的通知》《关于遴选武汉市中小学创客教育导师的通知》《关于组织开展武汉市中小学“创在基层”创客教育师资培训活动的通知》《关于开展武汉市中小学“创客教育直通车”系列活动的通知》等近10个配套文件,将规划从顶层设计落实到实际行动中。同时,为整体推进区域青少年创客教育发展,在全市遴选了30所中小学校组成武汉市青少年创客教育联盟,制定了科学规范的联盟章程,实行联盟盟主轮值制度,制定联盟学校准入与退出机制,明确联盟学校权利与义务。依托该联盟,基本形成了市、区、校三级联动的创客教育推广机制,为武汉创客教育的实施与发展提供强力支撑服务。

在师资培训上,实施“分层精准”培训,建立多元化梯队式师资队伍。举办常态化普及型培训、专业专长型培训、高级研修三大培训活动。普及型培训注重知识技能普及,依托由科学、科技、信息

技术、通用技术、综合实践等相关学科教师组成的十余人讲师团,组织开展覆盖全市16个区650人次的武汉市中小学“创在基层”创客教育师资培训活动。专业专长型培训注重不同专项师资队伍培育。高级研修注重课程开发与实施的研究型导师培育。通过分层精准培训,培养武汉创客教育骨干教师80余名,区域间创客导师发展专长突显。

在课程建设方面,采取边学习边开发,边开发边提升的工作思路,培养了一批有课程开发能力和教学实施能力的研究型创客导师队伍。利用专项经费,以项目的形式,完成4门课程及一个创客教育服务平台的研发,自主研发了武汉创客教育课程配套软硬件技术标准。

在成果交流展示方面,2016年启动武汉市“中小学创客直通车”活动,由各区轮流承办,突出区域特色,目前已举办5站。并与中国创客教育联盟合作,采用创客集市、创客论坛、创客竞技、创客体验、创客工作坊等活动形式,连续2年举办全国性的创客教育展示交流活动。

四、创客教育区域推进有效策略

通过案例分析可以看出,虽然四个典型区域创客教育开展的外部环境和具体实施方式各具不同,但充分展示了创客教育普及推广的鲜明特征。即在参与主体上,需要政府、教师、学生、企业共同努力;在实施内容上,需要将教育理念、政策、课程、空间、培训、文化建设等内容有机融合。创客教育作为创新教改的领头羊,其推广和普及必然是一项复杂的系统工程。笔者基于对区域案例参与主体和实施内容的共性特征进行概括,从理念指引、政策引导、师生发展和生态支持四个维度入手,将参与主体和实施内容有机融合,阐述创客教育的有效推广策略,为各区域更进一步普及创客教育提供新思路。

(一)倡导创新和分享的创客教育理念

创客教育理念是区域创客教育发展的理论基础和方向指引。倡导适合当前创客教育发展目标的教育理念,是推广普及创客教育的基石。当前,主要存在两种创客教育理念:一是借助数字制造促进学生的创新与实践的创客教育理念;二是借助技术支持下的课程载体促进学生喜欢创新和分享的创客教育理念^[25]。

“借助数字制造促进学生的创新与实践”是在创客教育开展的初级阶段,大量课程都是数字制造类课程的特殊背景下形成的创客教育理念,在特定时期促进了学生的创新和实践。当前,创客教育进

入多学科融合的发展时期,原有创客教育理念限制了创客教育的受众教师,脱离了创客文化本质,无法满足当前创客教育可持续发展的要求。

“借助技术支持下的课程载体促进学生喜欢创新和分享”的创客教育理念把创客教育的目标定义为一种技术支持下的价值观教育,任何课程只要能够让学生享受到创新和分享的快乐,都可以成为创客教育的载体。这一方面扩大了创客教育的受众教师群体,使得更多教师自发的参与到创客教育实践中来;另一方面,把握住了“享受创新和分享”这一创客文化的本质,使得无论技术如何发展,都作为载体服务于该创客教育理念。更进一步,把学生培养成具有创新精神和分享意愿的人这一理念,更符合社会的需求和学生的发展,与现代社会对教育的认知能够达成一致。

所以,在创客教育的区域推进中,要把创客教育理念统一到“借助课程载体促进学生喜欢创新和分享”这一观点,就为创客教育的可持续发展奠定了理论基础。再具体操作策略上,在创客教育开展的初始阶段,教育部门一定要通过多种层次的培训让各级各类教师领悟到正确的创客教育理念,包括教育行政人员、学校管理人员和各类教师,最终形成良好的创客教育氛围。

(二)制定保证实施主体有序竞争的引导政策

小范围的创客教育实施可以依靠教师对创客教育理念的认同和个人的教育热情达成,但要想在区域范围内得到普及和持续,则必须依靠教育行政部门相关政策进行保证,制定政策中最重要得原则是应该为各个创客教育的实施主体提供有序竞争的机会。这里的实施主体包含创客教育的开展主体(执行主体);学校和创客教育的支持主体;机构或公司。在创客教育的区域推进中,两者都是最重要的参与者。

对于机构或公司来说,提供创客器材的多样性和学校课程的统一性形成了一个不可忽视的矛盾。如果要求学校都使用统一的器材,就必然会造成厂商的垄断。如果让各个学校自行选择,则在日后的课程开发中会消耗大量的重复劳动。由于当前的主要创客器材,包括电子套件、结构件、3D打印机、激光切割机等在本质上都无太大差别,所以笔者建议区域一级的创客器材以本文后续描述的自主课程为准入标准,只要能够符合课程开设需求的都可以纳入采购范围,避免垄断的产生,形成有序竞争的局面。

对于学校来说,创客教育的开展意味着创客器材的购买和创客空间的建设,这些都需要资金的投

入,而这些资金很大一部分都来源于区域的教育主管部门。为了让有限的资金发挥最大的价值,不同学校之间依然要形成有序竞争的局面。为解决这个问题,本文建议采用“试点先行,差异支持”的方式。“试点先行”指的是先扶植那些有创客师资条件的学校进行创客教育的试点,因为创客教师的水平是创客教育能否顺利实施的关键,而这些具有师资条件的创客教育试点学校可以为后续的普及提供可以借鉴的创客课程、教学方式和实施经验。在试点先行阶段,教育行政部门只需要提供开课必要的器材购买资金即可。“差异支持”指的是对试点较好的学校(从开课范围和开课效果两个评估角度来看)给予差异化的支持,给予更多资金建设特色创客空间,让创客师生发挥更大的价值。经过多轮的“试点先行,差异支持”方式,就可以让不同学校之间形成有序竞争的良好局面。

(三)创设激发师生全面成长的发展平台

创客教师的能力和参与程度是创客教育成功的关键,而创客教师能否得到自我成长的空间和自我实现的机会,是创客教师是否愿意提升能力和参与程度的前提。为了使区域的创客空间实现可持续的发展,在推进策略的制定上必须考虑如何促进创客教师的自我发展,让教师有能力、有精力投入到创客教育中来。

对创客教师开展多维度的培训是促进教师发展的直接方式。通过开展培训使得创客教师具备以下四方面的特质:1.对创客教育理念有着深入的领悟,能自觉地享受创新和分享的快乐;2.具有一定的技术能力,能够综合使用各类技术设计并完成有意思的作品;3.具备良好的表达能力,可以很好地分享自己的作品并得到听众的认同;4.具备丰富的教学经验,可以把前面的三方面特性很好地传授给学生,促进学生共同成长。

为创客教师提供多方位的展示平台是创客教师能力提升的快速通道,也是强化创客教育理念认知的最佳选择。这些展示平台包含:1.在本区域各类创客教师培训中,尽量让本地区的老师进行授课;2.组织多样的创客教师分享活动,让更多的老师在区域内展示公开课和自主实践成果;3.提供机会,让创客教师出版自己的创客教育教材并形成区域的特色创客课程;4.创造条件,鼓励教师积极参与国内的各类创客活动,并进行主题分享;5.成立个人冠名的创客名师工作室,并提供机会让他们向全社会提供创客公益培训。

除教师以外,创客学生也需要全面成长的舞台,他们与教师的成长相互促进。针对创客学生成

长的措施包括：1.开展多样化的创客课程，采用普及化的大班课程和个性化的兴趣社团课程满足学生多样化的需求；2.建设符合学生创作需要的创客环境，包括必要的创客空间、工具和教师的技术支持，满足学生各类创新实践的需求；3.提供充足的学生创客作品展示机会，包括线下创客作品分享、线上创客作品的多媒体展示以及各类组织举办的创客比赛，让学生在成功的收获中享受创新分享的乐趣，实现学生的自我全面发展。

(四)构建全员参与的创客教育支持生态

创客教育能否得到可持续发展与整个社会对创客教育的认知密切相关，尤其是学生家长的支持以及政府部门的态度的态度。通过构建一个全员参与的创客教育支持生态，可以使全社会都能够了解和支持创客教育。具体措施包括：1.面向社会举办创客教育成果的展示活动，活动由创客教育专家的主题演讲、创客企业的创客教育产品展示、创客教师课程展示、学生创意作品展示与宣讲、产品和课程体验几部分组成。多元的展示活动可以使全社会充分认识创客教育的价值，吸引更多的受众参与到创客教育的学习中来，从整体上促进其可持续发展，形成区域特色创客活动品牌。2.利用社区空间资源鼓励创客教师举办创客主题的公益培训。创客教师希望自己的创客课程可以得到更多的实践和分享，而城市社区活动中心存在不少的空闲时间段，充分利用这些闲置空间资源，创客教师可以在社区开始创客课程和活动，并在政策上给予一定的物质鼓励，不仅可使创客课程得到更大范围的应用，也可以让更多的人，包括学龄前和退休后人员都参与体验创客活动，形成良好的创客教育氛围。3.扶持本地的创客教育支持企业。创客教育的实施需要创客设备厂商、创客课程开发厂商、创客教育服务厂商的支持，区域外服务成本高，不利于区域创客教育的发展。因此，在创客教育的区域推进中，一定要考虑扶持一些本地企业，让它们和区域的创客教育共同发展。当然，扶持的力度必须是有限度的，如各类创客活动的主办方可以为企业提供一些展示机会，企业自身的努力才是决定其发展的最终因素。

五、总结

本研究通过对典型案例进行具体分析，总结创客教育区域开展的实施内容和推进路径，从教育理念、支持政策、师生发展和社会生态四个角度给出了创客教育推进策略的具体建议，而且在各个部分的实施过程中，都提出了建设本区域的创新品牌的理念，为各地区创客教育的有效开展与普及提供了

新的思路。当然，在区域创客教育的推进过程中，受环境、空间、师资、资金等因素影响，各类推进方式都有其一定的适用范围，尚未形成一套成熟的创客教育推广和普及的系统方法，创客教育的推进策略仍需不断探索。因此，创客教育得以推广及普及的关键在于，各区域都应从自身发展的需要开展，在基于一般策略的基础上，各区域依托自身的环境、条件，分析区域优势，寻找最佳的推进策略。

(致谢：在本文的写作过程中，佛山黄美仪老师、常州管雪沅老师、武汉王康老师以及广州龙丽嫦老师在基础数据收集和原始资料提供中给予了宝贵的协助，在此致以衷心的感谢。)

参考文献：

- [1] Tsai C C, Chai C S, Benjamin K S W, et al. Positioning Design Epistemology and its Applications in Education Technology[J]. Journal of Educational Technology & Society, 2013, 16(2):81-90.
- [2] Griffin P E, Care E. Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach[M]. Springer, 2014.
- [3] Hyeon S E, Lee S, Kim H J. A Study on the Development of Teacher Training Programme for Maker Education[EB/OL]. http://www.futureacademy.org.uk/files/images/upload/65_4801_fulltext.pdf, 2016-01-01.
- [4] 吴永和, 刘晓丹等. 创客教育课程设计与应用——以华东师范大学2015级研究生创新课程为例[J]. 现代远程教育研究, 2017,(1):88-94.
- [5] 杨晓彤, 谢幼如等. 网络空间支持的中小学创客教学模式研究[J]. 电化教育研究, 2017,(1):101-107.
- [6] 王同聚. 走出创客教育误区与破解创客教育难题——以“智创空间”开展中小学创客教育为例[J]. 电化教育研究, 2017,(2):44-52.
- [7] 何克抗. 教育信息化发展新阶段的观念更新与理论思考[J]. 课程.教材.教法, 2016,(2):3-10.
- [8] 余胜泉, 胡翔. STEM教育理念与跨学科整合模式[J]. 开放教育研究, 2015, (4):13-22.
- [9] West-Puckett S. Remaking education: Designing classroom makerspaces for transformative learning. Edutopia[EB/OL].<http://www.edutopia.org/blog/classroom-makerspace-transformative-learning-stephanie-west-puckett>, 2014-10-01.
- [10] Maker Ed. resource library[EB/OL]. <http://makered.org/resources/professional-development/>, 2018-03-17.
- [11][22] 郑燕林. 美国高校实施创客教育的路径分析[J]. 开放教育研究, 2015,(3):21-29.
- [12] Waldman-Brown, A., Wanyiri, J., Adebola, S. O., Chege, T., Muthui, M. Democratising technology: the confluence of makers and grassroots innovators[EB/OL]. https://www.researchgate.net/publication/292983566_DEMOCRATISING_TECHNOLOGY_THE_CONFLUENCE_OF_MAKERS_AND_GRASSROOT_INNOVATORS/reviseConfluenceofMakersandGrassroots.pdf, 2015-01-01.
- [13] 钟柏昌. 谈创客教育的背景、本质、形式与支持系统[J]. 现代教育技术, 2016, 26(6):13-19.



- [14] 王佑镁, 钱凯丽等. 触摸真实的学习:迈向一种新的创客教育文化——国内外创客教育研究述评[J]. 电化教育研究, 2017,(2), 34-43.
- [15] 万昆, 叶冬连. “互联网+”教育的变革路径:创客教育理论与实践研究[J]. 现代远程教育, 2016,(2):14-20.
- [16] 李卢一, 郑燕林. 中小学创客空间建设的路径分析——来自美国中小学实践的启示[J]. 中国电化教育, 2016,(6):58-64.
- [17] 杨现民. 建设创客课程:“创课”的内涵、特征及设计框架[J]. 远程教育杂志, 2016, 35(3):3-14.
- [18] 钟柏昌, 张丽芳. 美国STEM教育变革中“变革方程”的作用及其启示[J]. 中国电化教育, 2014,(4):18-24.
- [19] 王同聚. 基于“创客空间”的创客教育推进策略与实践——以“智创空间”开展中小学创客教育为例[J]. 中国电化教育, 2016,(6):65-70.
- [20] 赵枫, 代毅. 教育信息化背景下区域性创客教育推进研究[J]. 中国教育信息化, 2017,(13):1-5.
- [21] 区建峰. 创新创客教育的区域推进研究与实践[J]. 中国民族教育, 2017, (7):70-72.
- [23] 黄蔚. 让每个孩子充分享受创造的乐趣[EB/OL]. http://www.jyb.cn/zgjyb/201705/t20170506_629651.html, 2017-05-06.
- [24] 黄美仪, 陈长城, 张立. 培育面向人工智能大时代的创新人才——佛山市禅城区创新创客教育实践探索[J]. 教育与装备研究, 2017,(12):9-12.
- [25] 傅骞. 从创新实践到人格培养——创客教育目标发展综述[J]. 电化教育研究, 2017,(6):41-46.

作者简介:

傅骞: 博士, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为信息技术教育、物联网技术及教育应用、创客教育支持生态(fredqian@bnu.edu.cn)。

郑娅峰: 博士, 副教授, 研究方向为创客教育、教育数据挖掘、学习分析与数据可视化(zlzyf@126.com)。

Research on Regional Promoting Strategy of Maker Education

Fu Qian¹, Zheng Yafeng²

(1.School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2.College of Computer and Information Engineering, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou Henan 450003)

Abstract: Maker education is a new model for innovation education. Research on regional promoting strategy for maker education can promote education's development and popularization. It also can promote education fairness and regional innovative capability. Currently, maker education is still in the initial stages, and a universal promoting strategy hasn't been formed. Through case analysis, typical models of different regions are summarized which includes the policy, curriculum, space, teaching materials, etc. Based these Implementation experiences, the author give concrete suggestions for maker education promotion strategy from the four dimensions include education theory, education policy, development of teachers and students and social ecology. These suggestions can provide a valid reference for the development of maker education in our country.

Keywords: Maker Education; Innovative Capability; Promoting Strategy

收稿日期: 2018年3月5日

责任编辑: 赵云建