

# 从创客到创造性公民:智慧教育视野下的 创客公民及其培养

王佑镁, 宛平, 赵文竹, 杨刚

(温州大学 数字青少年研究中心, 浙江 温州 325035)

**[摘要]** 智慧教育的目标在于培养具有良好价值取向、较高思维品质和较强施为能力的人才, 这为创客教育提供了全新的目标框架与价值追求。文章首先从创客内涵出发, 厘清创客公民、创造性公民等概念之间的逻辑关系, 构建创客公民的能力维度与素养结构; 其次基于国际 MakeY 创客公民项目, 通过案例研究, 详细分析了英国和冰岛通过创客空间培养学生创造力的路径与策略, 阐释创客空间在培养儿童与青少年数字素养和创造力方面的作用; 最后在案例分析的基础上, 基于国内智慧教育发展, 提出了我国创客公民培养的实现路径和若干策略, 建立“终身、全民、全程、全空间、全社会”创客公民教育理念与体系, 为我国创客公民培养提供理论依据和案例参考, 推进创客教育与智慧教育融合发展。

**[关键词]** 创客; 创客公民; 创造性公民; 创客素养; 智慧教育

**[中图分类号]** G434

**[文献标志码]** A

**[作者简介]** 王佑镁(1974—), 男, 江西吉安人。教授, 博士, 主要从事智慧教育、数字化学习、创客教育研究。E-mail: wangyoumei@126.com。

## 一、创客、创造性公民与创客公民

创客(Maker)起源于20世纪60年代西方兴起的DIY文化, DIY最初目的是一种为了节约开销的自制行为, 现在则转变为兴趣驱动下的个人创意秀<sup>[1]</sup>; 以美国麻省理工学院成立的Fab Lab(个人制造实验室)为代表的创客空间的出现, 使个人发明创造的起点与过程更加平民化<sup>[2]</sup>。世界各国都以创客发展作为推动社会创新的重要战略, 美国将每年的6月18日定为“国家创客日”, 欧洲有300家类似Fab Lab的空间, 而且诞生了“Fab Cities”——鼓励全城每一个居住区里都兴建一个类似的创客空间, 支持创客们为自己所在的社区创造新资源<sup>[3]</sup>; 在中国, 随着2015年“创客”一词进入《政府工作报告》, “大众创业、万众创新”成为国内创客运动最为鲜明的体现, 极大助推了中国经济发展与社会进步。

创客有狭义与广义之分。狭义上, 创客是指那些兴趣主要集中在电子、机械、机器人、3D打印等领域进行工程创新、发明创造的人; 广义上, 创客可以指所

有把具备相当的技术挑战的创意转变为现实的人<sup>[4]</sup>。在数字时代, 创客文化与开源运动发生碰撞, 加快了创客运动的发展。数字技术在给人们工作、学习、交流、获取信息及娱乐方式带来便利的同时, 也对当代创客提出了更高的要求。曾担任《连线》杂志主编、被誉为“创客教父”的克里斯·安德森曾提出, 通过参考三个关键点来区分当前创客与先前时代的修补匠、发明者和企业家, 这三个关键点分别是: 使用数字桌面工具, 在线共享设计和协作的文化规范, 以及使用通用设计标准来促进共享和快速迭代<sup>[5]</sup>。

数字时代对社会创新具有普遍的要求, 创客文化已经成为新时代的“主流文化”“人人皆为创客”的理念深入人心。克里斯·安德森深信, “创客”将不再是小众和另类, 而代表着全新的未来<sup>[6]</sup>。从这个意义上说, 创客精神应该是每个公民在数字时代具有的特质。创造性公民(Creative Citizenship)一词最早出现在国际MaKEY项目中, 用来表示数字时代发展所需的创造力、创客文化和公民素养碰撞所产生的组合概念, 这一概念与个体参与创客空间活动有关, 强调公民通过

参与设计和多模态意义创作而实现的创造性活动与行为,这一概念的重点关注于公民身份和社区相关的批判性思维和创造性表达问题,也被称为“DIY 公民”<sup>[7]</sup>。从该界定来看,创造性公民突出强调了数字时代个体作为社会公民的创新精神与创造能力,尤其强调通过个体创造性活动参与社会引领创新发展与变革。

创造性公民更多的是强调公民的创造性特质,使用创客公民(Maker Citizenship)一词进一步将“DIY 公民”概念具体化,指的是在创客活动中积极参与、思考、反思、创造,以解决活动问题并进行批判性思考的人<sup>[8]</sup>。从学校教育层面看,创客教育的目标在于,基于创造性公民的需求,培养具有创新素养的创客公民,重点在于通过创客空间的创造性活动,从现实问题出发,突出数字素养,培养学生批判性思维与创新力,从而引导学生参与、给学生赋权、让学生有归属感。实际上,创客公民并不只是突出一种能力,而是对所有在创客活动中积极参与、设计、创作并创造性解决问题的一类人的统称。

## 二、创客公民的能力维度与素养结构

### (一) 创客公民能力的三个维度

由上述分析可知,创客公民的概念涉及三个关键要素:公民社区参与、创作行为和创客能力素养。据此,Jackie Marsh 等人从三个层面梳理创客公民能力,包括公民身份层面、创作行为层面、创客素养层面<sup>[8]</sup>。在公民层面,Nie 等人认为,公民身份有个人和集体两个方面,个人需求和权利与公共领域中建构的公民以复杂的方式联系在一起<sup>[9]</sup>,例如,从强调个人使用

数字工具到支持集体使用,更多地强调发展一系列数字能力,使个人成为更有效的公民。因此,公民层面最终要落实到社会中的个体,个人有需求才能促进集体发展。在创作层面,要求创客具备聚焦专注、开放融合的能力,集中智慧以一种谦卑的心态去接受别人的想法与建议。在创客素养层面,强调公民需要具备创客教育中的素养要求,在多模态意义的创造、设计实践过程中,把创作过程和新技术的概念结合在一起,使用技术和非技术手段发现问题,解构问题,寻找解决方案<sup>[10]</sup>。实际上,根据创客的界定,广义上的创客素养是指社会大众的创客文化和精神,狭义上的创客素养是指创客个体在创新实践中所具备的素质或能力<sup>[11]</sup>。

### (二) 创客公民素养的二维矩阵结构

创客公民素养则是创客素养与公民素养的交集。创客公民素养是创客公民能力在公民素养概念上的映射,也是创客公民在数字时代的素养诉求。从素养内涵来看,格林提出素养三要素,包括操作、文化和批判性。其中,操作是基于技能,文化是从文化经验中理解素养,批判性是在权力、声音等问题方面对文本作出批判性理解<sup>[12]</sup>。Wohlwend 等人根据自身对创客活动的观察经验,将“创客素养”界定为“通过对材料和技术进行有趣的修补来制作和重塑文物和文本的一系列实践”<sup>[13]</sup>,具体包括设计、制作、解释和传播四个行为过程。Colvert 进一步认为,文本分析和制作(设计、制作、传播、解释)的过程可以映射到素养的三维模型中,以便了解任何素养事件中发生的事情<sup>[14]</sup>。这种模型综合了在创作空间中进行设计、创作、传播和解释时可以使用的一些技能和形成的理解,同样适用

表 1 创客公民素养的二维矩阵结构

比较	操作维度	文化维度	批判维度
设计	使用各种工具、模式、媒体和材料来设计文本和手工艺品,并不断反复迭代	在特定社会和文化背景下理解设计原则,将自己的经验用到任务上	批判性地反思设计原则;选择用于特定目的的模式、媒体和材料(例如,娱乐,说服等)和特定受众
制作	使用各种工具、模式、媒体和材料来制作文本和手工艺品,有效地重复使用/再使用/混合文本和人工制品	借鉴自己的社会和文化经验创造文本和手工艺品,让感觉和情感塑造生产体验	批判性地反思生产过程,提出如下问题:(1)我如何在文本或手工艺品中展示自己和他人?(2)我想传达什么信息
传播	能够使用各种工具、模式、媒体和途径来宣传文本和手工艺品	了解在社会和文化背景下宣传文本和手工艺品的最有效手段,有效地与不同的受众进行沟通,以传达意义	批判性地反思传播方式,以确保最有效地利用它们
解释	获取和理解制作文本/手工艺品的模式/媒体/材料;通过分析、反思、综合来解释、理解意义;将文本/手工艺品与之前的理解和经验联系起来,超越文字到演绎和推理阅读	在分析、解释文本和手工艺品时,借鉴自己的社会和文化经验与他人一起参与集体审查、解释、了解与其产生的社会、历史和文化背景相关的文本和文物	批判性地反思正在参与的文本或手工艺品,提出以下问题:(1)是谁制作的?(2)制作人的意图是什么?(3)创客如何定位读者/观众/用户?(4)在这种情况下,权力如何发挥作用

于创客公民素养,便于创客和创客教育工作者更好地了解创客过程。

同时,素养作为一个内涵丰富、动态变化的概念,任何时候一种新环境都需要一种新的信息素养<sup>[5]</sup>。因此,试图关注一个包罗万象的定义是不可能的,不如聚焦面向当前和未来数字环境中学习者必须学习的关键技能。创客公民素养也是数字素养在创客时代公民素养的升华与扩展。基于素养三要素——操作、文化和批判性以及创客行为过程——设计、制作、解释和传播,可以建立创客公民素养的二维矩阵结构<sup>[6]</sup>,见表1。

表1从创作过程的角度,结合素养三要素阐述创客公民素养的二维矩阵结构,阐释了创客空间中多模态意义创作所涉及的过程、技能和知识的类型,可以用于追踪设计、制作、传播、解释过程中创新能力的形成,为创客公民培养及创客活动设计展现了一个过程视角和参考框架。

### 三、国际创客公民培养案例:MakeY项目分析

为进一步探究创客公民素养培育过程与机制,本文结合国际MakeY创客公民项目进行案例分析。鉴于篇幅,本文仅选取该项目中英国的小学和冰岛的幼儿园为例,详细分析了通过创客空间培养学生创造力的路径与策略,阐释创客空间在培养儿童与青少年数字素养和创造力方面的作用。最后基于国际案例与国内教育发展,提出了我国创客公民培养的实现路径和若干策略,建立“终身、全民、全程、全空间、全社会”创客公民教育理念与体系。

#### (一)案例项目概况

为了探究创客公民的培养策略,本文以国际跨区域协作的创客教育项目“MakeY”为例,阐述创客活动开展和创客公民培养过程。MakeY是一个由欧盟H2020研究和创新人员交流(RISE)计划资助的为期30个月的研究项目<sup>①</sup>。该项目由英国谢菲尔德大学的Jackie Marsh教授领导,于2017年1月至2019年6月开展。这个为期超过两年的项目由若干合作伙伴组成的联盟完成,具体包括7个欧盟国家和美国的学者、创客空间的专业人士以及国际合作伙伴(包括加

拿大布鲁克大学、美国印第安纳大学、加拿大纪念大学等)。MakeY项目建立了一个全球学者网络,通过参与者共同努力,进一步了解创客空间在培养儿童与青少年数字素养和创造力方面的作用。

该项目认为,虽然有一系列研究者专注于数字技能的开发和评估,例如DIGCOMP研究,但迄今为止,对于幼儿与青少年数字素养技能的发展关注有限。因此,有必要调动多方利益相关者的参与,来确保幼儿发展数字时代所需的技能和知识,例如创意设计。在MakeY项目中,幼儿的数字素养和创造性技能将通过参与特别设计的“创客空间”中的创造性活动来发展,这些空间使参与者能够使用专业工具和资源创建一系列人工制品。近年来,人们一直关注数字化“制造”,数字文本、产品的设计和生是基于制造实验室或“创客空间”进行创造,然而,这项工作主要面向成人或者年龄较大的青少年开展,创新能力和性情需要从幼儿阶段开始培养,这些品质的发展是未来几十年全球创意产业竞争的关键,因此,创造更多机会使更小的孩子(比如3~8岁)参加这些活动,是该项目致力推进的工作。下面重点以英国和冰岛的MakeY项目为例进行分析。

#### (二)英国的创客公民培养:通过虚拟游戏空间点燃想象力和创造力

英国MakeY项目主要依托谢菲尔德的两个托儿所和两个小学开展。本文以诺福克社区小学的“游戏空间”主题进行案例分析。该项目主要让孩子们反思游戏社区空间的表现,并利用这些反思为他们在虚拟现实世界中发展自己游戏空间的想象力,实现创造性工作。这个项目的参与者为两个小学班级中7~8岁的孩子群体,重点关注虚拟场景中通过数字技术创建游戏以培养儿童的创造力。

实验开始,孩子们使用平板电脑拍摄附近最喜欢的游戏空间,将图像打印出来,创建贴画;然后使用黏土和其他材料创建包含在游戏空间中的物体模型,继续在平板上使用Qlong应用程序创建2D物理模型和3D数字图像;接着让孩子戴上头戴式设备,使用带有笔记本电脑的HTC Vive设备创建虚拟现实游戏世界,如图1所示。粘土对象的虚拟模型由成人导入到

<sup>①</sup>H2020是欧洲空间局(European Space Agency, ESA)发起的研究与创新活动,创新联盟(IU)系列活动之一,又称为“地平线2020”(Horizon 2020, H2020)。H2020是欧盟推动科研成果市场化的措施之一, H2020包含横向七个版块,纵向跨十九个领域。七个版块为优秀科学(Excellent Science)、行业领导者(Industrial Leadership)、社会挑战(Societal Challenges)、欧洲原子能(Euratom)、传播前沿和扩大参与规模(Spreading Excellence and Widening Participation)、科学与社会(Science with and for Society),以及由欧洲创新科技学院(EIT)常年注资的知识与创新共同体(KICS)相关项目。

Google 虚拟现实应用程序“Tilt Brush”中,然后用户可以围绕虚拟模型创建一个虚构的游戏场景<sup>[17]</sup>。



图1 创建虚拟现实虚构的游戏场景

该 MakEY 项目在整个活动过程中给学生赋权,让孩子们拍摄自己喜欢的场景作为游戏空间,开发孩子的想象力和创造力。利用黏土等材料创建物理模型,应用 Qlong 应用程序创建 2D 物理模型和 3D 数字图像,与之前拍摄的图像进行组合,最后通过电脑的虚拟设备创建各自喜爱的游戏场景。这样看似简单的一个活动,对于 7~8 岁的孩子来说,其实是一个挑战。在有限的时间内,掌握了 iPad、Qlong 应用程序、VR 设备的使用,将手工制作、色彩搭配、空间构造相结合,关键是培养了儿童艺术、协作、沟通等多种人类发展必备技能。这样的实践活动,对于儿童来说是难忘的,一个孩子在讲述自己对这个过程的经验时,惊呼道:“我看到了天堂!”

### (三)冰岛的创客公民培养:通过编程活动培养儿童的创造力

冰岛 MakEY 项目参与者由 Tröllaborg 幼儿园 9 名 5 岁儿童组成。该项目提供临时配置的创客空间,使儿童能在创客空间的游戏探索编码和培养创造力。研究小组提前为儿童准备材料,包括 Blue-bot、Cubelets、Lego、绘图材料、Go Pro 相机和 iPad。

活动开始,教师带孩子围绕故事进行对话,引导孩子们创建故事和角色,让孩子们描述和想象各种角色。之后孩子们使用绘图材料,创建他们自己的角色,如图 2 所示。在接下来的几周,教师会介绍 Cubelets 和乐高等工具,Cubelets 和乐高积木一样,是一套面向儿童开发的 DIY 套件,可以让组装一个机器人的过程像是在“搭积木”一般简单、有趣、灵活,能够给小孩子带来创造的乐趣。通过 Cubelets,孩子们创造自己的舞台和作品。三周后,孩子们经历了很多培养创造力的游戏,熟悉了编程软件及设备并学会了如何编程,都能创造性地使用设备,孩子们的动手能力和创造力得到了发展。<sup>[18]</sup>



图2 儿童创造的角色模型

冰岛 MakEY 项目是让儿童在故事中创建并绘制各种角色,点燃儿童的想象力,运用乐高和 Cubelets 等 DIY 套件让儿童在实践中开发想象力,促进具象思维的发展。通过让孩子自主探索、反复迭代到最后创造性地使用设备,培养幼儿的创造性思维与坚韧的性格。

### (四)案例分析

MakEY 国际合作项目的主要目标是:(1)进一步研究幼儿的数字素养和创造性设计技能,以促进欧洲未来竞争力的增长;(2)培养项目参与者的知识创造技能,从而提高研究能力;(3)建立一个由研究人员、创意产业专业人士和教育工作者组成的联盟,合作开发教育材料和工具,以培养儿童的数字素养和设计技能;(4)为政策制定者和实践者提供借鉴,促进中小型创客空间企业的创新和创业,并促进创客空间的使用,以提高幼儿教育机构以及图书馆、博物馆等非正式学习空间的数字化水平。

英国“游戏空间”与冰岛编程探索案例展示了 MakEY 项目在落实上述目标的基本设计。可以看出, MakEY 项目具有理论、实证和政策及实践影响。当前,我国各级各类创客教育/STEM 教育开展得如火如荼,国家的支持政策和学校的积极环境在培养学生实践创新能力方面具有巨大优势,但创客是一种文化,总体上看,我国创客公民教育尚处于萌芽阶段,理论准备和实践经验不足。因此,将 MakEY 项目赋权、多方利益相关者合作的理念应用于我国创客公民教育实践以培植创客文化,确实是值得思考和探索的方向。

同时,从学习者个人层面,对于 3~8 岁年龄组的儿童而言,创客空间的价值是什么,儿童如何通过创客空间的学习经历发展创客公民素养、培养数字时代的创造力,创客空间中如何通过活动开展和内容安排发展学习者的数字素养、技能和创造能力,等等,这些方面都值得我国创客教育深入推进过程中去思考。就学校层面,在智慧教育框架下,如何利用现有的教育资金,结合先进教学理念,创建创客空间和创客活动场所?不少学校把创客教育作为新兴课程,但缺乏系

统的课程活动安排,缺乏具有创客素养的教师,缺乏核心素养与创客学习整合策略等,直接影响创客教育的深度推进,这些问题也有待进一步深入研究。

#### 四、智慧教育视野下创客公民培养的实践路径

智慧教育是指在信息技术支持下,培养心灵手巧、人格美好、务实创造、注重实践的人才<sup>[9]</sup>。创客教育关注生活本身,在真实的场景中解决问题,目标在于培养新一代创客公民。创客学习过程注重培养学习者的动手能力、创新能力和批判性思维,强调创新精神和综合运用知识技能解决实际问题的能力。在培养创新创造能力和动手实践能力这个目标维度上,创客教育本身就是智慧教育的一种具体形式,是一种面向未来的智慧教育方式。智慧教育利用数字技术带来教育系统的升级改造,为创客公民教育的实施提供技术支持;创客公民教育的开展又将进一步加快创造性人才培养的步伐,促进教育利益相关者的智慧养成与可持续发展。从实践来看,创客公民培养需要纳入社会大教育范畴,融入社会公民教育和学校公民教育,构建政府整体规划与学校教育融合的互动机制,形成创客素养促进、创客导师联盟、创客项目开发、跨学科整合、创客空间建立到创客课程开发的实践路径,从而建立“终身、全民、全程、全空间、全社会”的创客公民教育体系。

##### (一)实施全民创客素养促进行动

创客素养是一项涉及创造力、批判性思维、合作能力、关乎个体发展的重要技能。创客素养的内容涉及行为领域、人际领域、意识领域、元认知领域<sup>[1]</sup>,从社会教育层面看,创客教育的终极目标是为了培养创客公民,落实到个人其实质是培养创客素养。通过政府整体规划,出台全民创客素养促进行动计划,有效开展创客素养促进与监控工作,建立全社会协同的项目推进机制,为实现创客公民的培养提供保障<sup>[1]</sup>。目前我国教育领域的文件高度重视中小学创客教育和STEM教育,经济社会领域对于创客创业给予大力支持与帮扶,但两者缺乏一种衔接与沟通机制,尤其是没有在全社会形成一种系统的、整体的、系统推进的创客素养促进行动方案,社会公民的创客素养评估监测尚属空白,有必要制定城市社会公民创客素养促进行动计划,推动建立政府主导、社会相关组织合作、全社会参与的全民创客素养促进机制,规划未来一个时期公民创客素养促进的目标和任务,建立公民创客素养评估指标与监测体系,明确政府、学校、各个社会组织在公民创客素养发展中的角色与功能,系统提升我

国公民创客素养能力。

##### (二)内外互动建立创客公民教育导师联盟

在学校、图书馆、博物馆、社区开展创客公民素养促进与创客公民教育,创客导师是关键。创客素养对于技术与素养均有一定的专业要求,社会组织机构自然无法配置相应师资,而学校创客教育并非传统学科课程范畴,许多教师自身并未接受过创客教育,开展创客教育对于大多数教师来讲是一个巨大的挑战,需要系统规划与合理配置。第一,作为创客导师师资培养的高校,可以从职前教师入手,在大学本科师范专业要求必修创客相关技术与设计思维课程,让师范生掌握与创客活动有关的通用软硬件技术,如3D打印机、光切割技术。设计思维作为一种发现、解构问题,并不断反复迭代的思维工具,帮助学习者打破思维的壁垒,将设计思维融入创客活动,做到理论与实践相结合。第二,针对社会化创客教育的开展,加大在职教师的职后创客教育力度,开设创客教育继续教育课程,外派年轻骨干教师学习创客教学经验。第三,增强教师学习创客技术与创新思维的政策支持力度。教育部门、学校可以在规章条例、奖励机制等方面作些调整,对创客教育先行者给予一定的激励报酬,对于在创客教育中有突出成果的教师要给予一定的奖励,鼓励教师勇于接受新鲜事物,灵活应对挑战。第四,建立创客公民教育导师联盟。教育工作者与图书馆和博物馆工作人员、创客空间工作人员联合,他们可以合作开发教育材料和工具,以培养学习者的数字素养和设计技能。最后,各类机构可以根据实际需求,聘请来自企业、社会和相关机构的工程师、创客教育专家进课堂、进校园、进空间,共同研发课程和开设课程,开展创客创新活动。

##### (三)多方合作构建创客活动项目库

创客项目的开发涉及一些新技术以及市场信息,单纯依靠学校和教师无法提升创客活动的质量。通过校企合作将创客项目进行社会化和市场化,学校与社区合作建立社会共同体,提高社区成员素质,优化创客活动的类型与内容,可以大大提升创客项目的有效性,使得创客活动开展中的技术使用得到了保障,创客项目也朝着更优化方向发展。当前人工智能、大数据快速发展,创客教育需要跟踪新兴技术及其应用,这样才能为将来的社会发展准备人才。借助O2O理念,作为创客空间的智慧学习空间可以搭建无缝学习环境,学习者可以在线上的虚拟空间中享受优越的、人性化的学习服务,完成知识的传授与内化,在线下的实体空间中完成知识的外显与迁移<sup>[20]</sup>。以机器人创

客教育为例,分为线下实体机器人和线上虚拟机器人。百度公司人工智能实验室研发并推出的语言识别技术,允许学习者将音频转换成文字。虚拟智能机器人设计平台“萝卜圈”是典型的3D机器人在线互动平台,学生可在平台上进行模块化编程,设计3D虚拟现实项目。该平台同时引入物理引擎技术模拟真实世界的物体运动规律,极大地增强了学科知识整合程度,满足了学习者在线STEM创新学习需求。

#### (四)整合跨学科路径发展创客公民素养

学校教育是培养创客公民的重要场所,是提升创客公民素养的重要空间。创客教育与传统学科课程相比,缺乏系统的教材和完善的课程体系,创客教育的重点是关注学生能力的发展,即创客素养。创客素养是一种综合素养,实施单一学科的创客教学无法完成其目标。针对当前我国学科课程体系安排,创客教育开展可以从活动设计入手,如兴趣小组、学生社团等课外组织,逐步向跨学科的创客公民教育和STEM课程推进。STEM课程融入了多学科知识,进行项目学习,表层是造物,实质是培养学生的创新能力。STEM的教学理念与创客教育有很多重叠之处,这为创客教育的发展找到实践的落脚点。创客教育要想在中小学备受重视并能得到很好的发展,必须与学科课程体系进行整合。创客素养是伴随时代发展所产生的中小学生学习必备能力,教育信息化飞速发展,未来将会有更多挑战,也必将会有更多的能力诉求。将创客教育从特色活动逐步递增到STEM课程中,或许是当前较为理性合适的选择。

#### (五)虚实结合构建泛在创客空间

充分利用社会资源构建虚实结合的创客空间,为公民创客活动提供泛在场所。创客空间的建立来源于两个方面的需求:一个是促进教育信息化建设,另一个是创客活动顺利开展的场地需求<sup>[21]</sup>。在智慧教育中,行为能力和创造潜能终归要回到实体空间中才能得到较好的培养,甚至所学的所有知识与能力,最终都要应用到实践中,在实践中加以体现。而教育信息化在取得巨大成就的同时,也存在一些问题,如优质的、协作的、开放的教育资源和学习环境严重缺乏<sup>[22]</sup>。创客空间本着开放、共享的理念而建设,既是创客发明创造的场所,又可作为学习环境的支撑进一步推进教育信息化。创客的实质是造物,倡导做中学、思维碰撞,这就对创客教育的环境提出了一些要求,即既能够满足多人需求,又能聚集起来交流展示。创客教育作为非传统学科,以边缘切入的方式融进教育,要想在短期内得到快速发展,必须首先形成创客文化,创造一个全

民创客的环境,让创客空间不再只是某一类人的空间,而是全民空间。国内外大部分博物馆、图书馆的创客空间都是“固定式”的,导致创客空间针对的目标群体小,为解决这样的问题,移动创客空间就应运而生<sup>[23]</sup>。移动创客空间分为“弹出式”和“车载式”两种,将移动创客空间引入博物馆、图书馆、社区、学校,将会满足不同层次人群的需要,真正做到人人可创造。

#### (六)整体规划、开发与推广多领域、多层次创客课程

创客活动以问题解决为导向,应用各种技术工具解决实际问题,创客课程的价值在于让学生看到学科课程与现实之间的关联<sup>[24]</sup>。目前国内已经有部分学校和教育机构率先开发了创客教育课程,如温州中学的互动媒体技术、Arduino创意机器人、martNode与物联网开源教程等;广州市教育信息中心的“智能机器人制作与程序设计”“3D打印技术创新设计与应用”“Scratch与机器人融合创新设计”和“App Inventor移动设备程序开发”等。北京景山学校形成了较为完善的创客课程体系,主要包括电子与程序、材料与结构、科学探究与数学建模、媒体传播与文案写作四大类八个领域。郑州市开发基于国家课程核心素养的创客创课体系,目标在于“让每个学生都成为创客”,构建了包括通识课程、融合课程和特色课程的三大面向八类创客的完整创课体系,富有特色。后期创客教育课程体系的构建可以从现有的创客教育课程体系中吸取相关经验,结合学校特色,开发校本创客教育教材。

## 五、结论与问题讨论

针对数字时代社会发展对公民创造力的诉求,本文整合创客、创造性公民等提出创客公民概念,并讨论和阐释了创客公民的能力维度和创客公民素养的二维矩阵结构,以此作为学校创客教育和创客活动的目标。结合国际MakeY案例,深入剖析了英国和冰岛两个创客公民教育的设计与策略,两个案例依托虚拟社区和创客空间,以学生为中心,活动过程中强调学生的自我探索,为创客活动过程中创客批判性思维与创造力的培养提供了参照。文章最后结合国情及案例提出了智慧教育视野下创客公民教育的两个方面的实践路径。

比较而言,虽然近几年国内创客教育得到极大发展,成效显著,但仍局限于校园教育空间和课程层次。国外创客文化比较成熟,创客教育的开展以社区活动为主,国内创客教育的开展多在小学至大学,国外多在社区活动中从幼儿阶段就已开始。从国外成功的创

客公民教育项目来看,我国创客公民培养可取其精华、优化发展,建立“终身、全民、全程、全空间、全社会”的创客公民教育理念,具体建议包括:(1)树立终身创客教育理念,建立从幼儿园学前阶段开始的终身创客教育体系;(2)树立全民创客教育理念,站在创客的视角,不让任何一个孩子掉队,差异化地为不同年龄段孩子提供创客教育服务;(3)梳理全程创客教育

理念,将创客思维、技术、理念渗透到教育、教学和学习每个流程中;(4)梳理全空间创客教育理念,建立从学校到社区一体化的创客空间建设思路,创客空间设备的配置紧跟社会发展,让参与者熟悉新兴技术;(5)树立全社会创客教育理念,建立研究者、教育工作者、创意产业专业人士等多方利益相关者联盟,共同推进创客公民教育。

#### [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):23-34.
- [2] 杨滨.网络“教学空间”支持下的创客教育——以兰州市A校基于VP创客空间的PBL教学为例[J].电化教育研究,2016,37(7):34-42.
- [3] COHEN B.The US is no longer the dominant engine of global innovation, and Europe will overtake it – here’s why[EB/OL].[2019-07-20]. <https://tech.eu/features/10014/europe-us-innovation-engine>.
- [4] 祝智庭,雒亮.从创客运动到创客教育:培植众创文化[J].电化教育研究,2015(7):5-13.
- [5] ANDERSON C.Makers:the new industrial revolution[M].New York:Crown,2012.
- [6] 邓纯雅,克里斯·安德森.中国制造将属于“中国创客”[J].中外管理,2015(1):34-36.
- [7] RATTO M, BOLER M. DIY citizenship: critical making and social media[M]. Cambridge, MA, USA: MIT Publications, 2014.
- [8] MARSH J, ARNSETH H, KUMPULAINEN K. Maker literacies and maker citizenship in the MakeEY (Makerspaces in the Early Years) project[J]. Multimodal technologies and interaction, 2018, 2(3): 50.
- [9] NIE N, JUNN J, STEHLIK-BARRY K. Education and democratic ship in America [M]. Chicago, IL, USA: The University of Chicago Press, 1996.
- [10] The New London Group. A pedagogy of multiliteracies; designing social futures[J]. Harv. Educ. Rev, 1996(66):60-92.
- [11] 王佑镁,王晓静,包雪.成为自造者:众创时代的创客素养及其发展[J].中国电化教育,2017(4):10-16.
- [12] GREEN B. Subject-specific literacy and school learning: a focus on writing[J]. Aust. J. Educ, 1988(32):156-179.
- [13] WOHLWEND K E, SCOTT J A, JOANNE H Y, et al. Hacking toys and remixing media: integrating maker literacies into early childhood teacher education[M].Digital childhoods, Singapore: Springer, 2018: 147-162.
- [14] COLVERT A. Ludic authorship: reframing literacies through peer-to-peer alternate reality game design in the primary classroom[D]. London, UK: University College of London, 2015.
- [15] CATTI R, LAU J. Towards Information Literacy Indicators[M].Paris:UNESCO, 2008.
- [16] MARSH J, KUMPULAINEN K, NISHA B, VELICU A, BLUM-ROSS A, HYATT D, JÓNSDÓTTIR S R, LEVY R, LITTLE S, MARUSTERU G, et al. (Eds.) Makerspaces in the early years: a literature review[R]. Sheffield, UK:University of Sheffield, 2017: 75-79.
- [17] MakeEY.Norfolk community primary school [EB/OL].[2019-07-20]. <https://makeyproject.eu/resources/case-studies-of-makerspaces-in-kindergartens-nurseries-and-schools/norfolk-community-primary-school-sheffield-uk>.
- [18] MakeEY. Tröllaborg Preschool, Akureyri, Iceland [EB/OL].[2019-07-20]. <https://makeyproject.eu/resources/case-studies-of-makerspaces-in-kindergartens-nurseries-and-schools/trollaborg-preschool-akureyri-iceland>.
- [19] 祝智庭.智慧教育新发展:从翻转课堂到智慧课堂及智慧学习空间[J].开放教育研究,2016(1):18-26,49.
- [20] 雒亮,祝智庭.创客空间2.0:基于O2O架构的设计研究[J].开放教育研究,2015,21(4):35-43.
- [21] 刘小丹,胡小红.创客空间支持下的学习模式研究[J].中国电化教育,2016(5):112-118.
- [22] 祝智庭,贺斌.智慧教育:教育信息化的新境界[J].电化教育研究,2012,33(12):5-13.
- [23] 谢明亮.图书馆移动创客空间构建研究[J].图书情报工作,2016,60(10):62-66.
- [24] 王佑镁,钱凯丽,华佳钰,郭静.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,2017,38(2):34-43.

many concepts of smart classroom are mainly defined from the perspectives of pedagogy, psychology and informatization. But due to the bias of the starting point, the limitation of the ways of understanding and the non-standard defining method, those definitions cannot fully express the essence of smart classroom. In regard to the basic standpoint of "educating people with teaching activities", and the relationship between subject and object in smart classroom, it is found that smart classroom is to promote the generation of human intelligence through the interaction between human and information technology. In essence, it is a class full of wisdom, and in form, it is a class of intelligent application of information technology. Furthermore, smart classroom has the scientific attribute of "conforming to the laws of education and realizing classroom iteration", the technical attribute of "respecting technical thinking and moving towards deep integration", the cultural attribute of "strengthening sharing and integration and optimizing cultural atmosphere", as well as the social attribute of "activating the relationship between students and constructing super space".

[Keywords] Smart Classroom; Definition Mode; Concept; Essential Attribute

---

(上接第 11 页)

## From Maker to Creative Citizens: Maker Citizens and Its Cultivation from the Perspective of Smart Education

WANG Youmei, WAN Ping, ZHAO Wenzhu, YANG Gang

(Digital Youth Research Center, Wenzhou University, Wenzhou Zhejiang 325035)

[Abstract] The goal of smart education is to cultivate talents with good value orientation, high thinking quality and strong decisive ability, which provides a brand new target framework and value pursuit for maker education. Firstly, this paper starts from the connotation of makers, clarifies the logical relationship between the concepts of maker citizens and creative citizens, and builds the capability dimension and literacy structure of maker citizens. Secondly, based on the international MakeEY creator citizen project, this paper analyzes the paths and strategies of the UK and Iceland to cultivate students' creativity through maker space in detail, and illustrates the role of maker space in cultivating the digital literacy and creativity of children and adolescents. Finally, this paper, on the basis of case analysis and the development of smart education in China, proposes the realization path and some strategies to cultivate maker citizens in China, and establishes the concept and system of citizenship education for "Lifelong, All People, Whole Process, All Space, and Whole Society", which provides theoretical basis and case references for the cultivation of Chinese makers' citizens, and promotes the integral development of maker education and smart education.

[Keywords] Maker; Maker Citizens; Creative Citizens; Maker Literacy; Smart Education