

发现创客:新工业革命视野下的教育新生态

王佑镁

(温州大学 创业人才培养学院,浙江温州,325035)

[摘要] 新工业革命催生了个体制造时代,创客登上了历史舞台;数字技术的发展降低了创新的准入门槛,推动了众创时代的民主化创新,创客发展迎来历史机遇。创客运动为创客的先声,激发个体自造者的创新活力;创客精神是其内核,融入DIY、创新、自组织、互联网+四大基因;创客空间是载体,支持开源共享、协作共创和跨界创新,养成追求创变、乐于分享、善用工具和融合玩学的创客行为特质;创客文化是其给养,通过持续不断的涵化和濡化,使之成为一种主流的、引领创新创业的众创文化。构建融合全人发展的创客教育新生态,可以清晰地描述创客要素整合于教育系统的基本框架,从资源开放、课程重构和知识创造嵌入,通过创客增强教学、创客融合课程、创客变革学习三个层次递进,提升学习者的DIY、跨学科素养和自造者知识与能力,培养一批具有创新创业意识与能力的创客群体,培植众创时代的创客教育新文化,为“大众创业、万众创新”提供支持。

[关键词] 新工业革命;创客文化;创新2.0;众创空间;创客教育

[中图分类号] G424.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2015)05-0049-09

新媒体联盟最新发布的《地平线报告》(2015 高等教育版),将“创客空间”列为二到三年内学校将会采用的技术(NMC,2015)。实际上,该报告已多次将3D打印、创客空间等列入其技术预测,并将其视为促进学习变革的数字策略之一(NMC,2014a)。

作为新工业革命的重要力量,创客在推动社会创新、创意共享和创业实践等方面发挥着重要作用,有助于社会创新要素的聚集与激发,助推国家创新能力与竞争力的提升。因此,立足新工业革命的时代背景,深层次挖掘创客相关要素的本质内涵,梳理创客教育的正当要义,对于培养具有创新创业意识和能力的创客群体、培育面向社会创新的创客精神、推进“大众创业、万众创新”具有深远意义。

一、创客运动:开启新工业革命的先声

(一)新工业革命——个体制造时代的来临

任何新事物的产生与发展都离不开它所处的时代。创客与创客运动的发展也离不开新工业革命的时代背景。从1780年到20世纪末,人类共经历了

四次重大的工业革命,即蒸汽机革命、运输革命、科技革命和计算机革命,这些革命以科技为手段,智慧地塑造了工业原材料的物理与化学属性,为制造业创造了前所未有的发展规模(Marsh,2013)。制造业在经历了少量定制、少量标准化生产、大批量标准化生产、大批量定制化后,正迈向个性化量产的新阶段,产品制造更加分散化、链条化和混合化,新工业革命开启的以科技化、全球化、互联化、绿色化、定制化和利基产业为特征的个性化量产正在开启真正意义的“工业民主化时代”。

个性化量产依赖两个前提,一是新技术在其中发挥重要作用,如3D打印技术、数字设计技术、开源硬件等,它们引领科技行业走向新的方向——个体制造时代;二是网络应用日趋完善,尤其是互联网与制造业深度融合,使得制造业的外包和互联变得日益普遍,制造业价值链的环节可以逐步拆分给不同公司,对这一切事务进行管理的技能被视作极有价值的技能(Rifkin,2012)。克里斯·安德森(Anderson,2012)预测,数字设计与快速成型技术将赋

[收稿日期] 2015-07-29

[修回日期] 2015-08-30

[DOI编码] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.05.006

[作者简介] 王佑镁,博士,教授,硕士生导师,温州大学瓯江特聘教授、创业人才培养学院院长、教育信息化研究所副所长,浙江省哲学社会科学重点研究基地浙江省温州人经济研究中心研究员,研究方向:数字化阅读、数字青年、创新创业教育等(wangyoumei@126.com)。

予每个人发明的能力,创客通过运用网络和新的工业技术进行创造,必将成为下一次全球经济大潮的弄潮儿。

(二) 创客与创客运动——被误读的“Maker”

“创客”一词具有丰富的内涵。从起源看,它一是源于英文“hacker”,指那些喜欢自己动手,努力把各种创意变为现实的人(Dougherty, 2011),所以国外很多创客空间,实际上是“hackerspace”;二是源于安德森的《创客:新工业革命》一书标题中的Maker,国内把它译为“创客”。随着国内创客运动的兴起,这一说法已得到更多人的认同。

但是,不同文化背景下的创客运动有显著差别。美国的Maker Movement中,“人人皆Maker”的理念深入人心;中国的创客,到目前为止仍然只是少数技术爱好者的代名词,甚至是机器人教育、信息技术教育或STEM教育的“翻新”。比较美国的Maker Faire和中国的创客嘉年华可以看出,美国Maker Faire是所有Maker的节日,展示者和参观者一起沟通交流;国内的创客嘉年华更像是展会或秀场,展示者和参观者界限分明。

按照安德森的观点,创客本身不仅指称一类族群,广义上还是一种运动,代表开放、分享、动手解决问题的精神。可以说,“创客运动”的兴起,与3D打印技术、数字设计制造技术的快速发展以及Arduino等开源硬件平台的普及分不开,它们大幅降低了科技创新的成本和门槛。在安德森看来,开源创新、个人自生产是“创客运动”最重要标志,这正预示着个体制造时代的来临,也开启了新工业革命的先声。

二、创客精神:弥漫自时代的工匠智慧

如果不能精确界定创客这一群体,那么挖掘其内在基因与外显行为,或许是比较可靠的途径。结合创客之间的社群属性和工作流程,可将创客精神基因概括为四个方面:DIY、创新、自组织、互联网+。

(一) DIY 基因

作为新工业革命和制造业革命的产物,创客最典型的精神基因在于动手做,即DIY精神。DIY始于西方二十世纪六十年代,指的是家庭部分劳作不依赖或不聘用专业的工匠,而利用适当的工具与材料自己进行居家修缮(徐思彦等,2014);到了计算机时代,DIY指一些游戏发烧友根据需要自己组装

电脑、服务器、工作站;随着休闲文化、创意文化、数字文化的兴起,DIY进而成为一种个性化创意的表达方式和途径,体现的是社会对生产制造的个性化需求,可以说是个体制造的直接展示。在DIY过程中,创客最大限度地发挥想象与创意,更重要的是,DIY把消费者与生产者的需求通过“动手做”这一精神融为一体,这就是创客精神的核心。一个典型事例是,国内创客空间的代表,上海“新车间”门口挂有一个意见箱,底是空的,下面就是垃圾桶,这代表对自己动手的极致追求。

(二) 创新基因

创客创新基于两个层面:一是迅速普及的3D打印等新技术为创客创新思维及解决能力提升提供支持;二是开源运动让用户可以自行制造产品。基于开源软件、开源硬件以及诸多技术平台,创客可以不断把自己的创意现实化,创造出个性化的产品与服务。新一代信息技术的发展进一步推动了知识社会以人为本、用户参与的创新2.0演进(宋刚,2009),创客的创新集中体现了以用户创新、开放创新、大众创新、协同创新为特征的创新2.0。

(三) 自组织基因

通过开放社区、创客空间、创意集市、众创平台,创客们常常得以聚在一起,结成创客联盟、创客联合会等,在其中分享创意、参与创造、交流思想等。而这些社群都是创客们自发组织的,是一种兴趣群体。比如,Hackerspace是欧洲程序设计师(以前称之为“黑客”)的聚集地。2010年进入中国后,它主要向硬件高手、电子艺术家、设计师和DIY爱好者以及所有喜欢自己动手制作的个体开放。该社区根据兴趣开发一些有趣和富有意义的项目,举办编程、电子竞赛和机器人等研讨,还提供运营代理、融资支持和销售平台,使得项目能够产品化。国内上海新车间也基于这种模式,为喜欢自己动手的人提供实验空间和基础设备而形成的开放式社区。

(四) “互联网+”基因

从本质上看,创客不一定与互联网相关,但在互联网+时代讨论创客,互联网便是一个极为重要的要素。在安德森看来,互联网的神奇在于将发明工具和生产工具大众化。一方面,任何有创意的人都能通过软件代码把想法变成设计;另一方面,创客通过互联网提供的资源将设计变成产品,然后通过互

联网走向市场。可以说,创客的“互联网+”基因其实就是互联网+创新创业的全要素融合。从现实看,互联网已经渗入真实世界的制造业,“原子”和“比特”之间的鸿沟已经被跨越,知识不依赖于实体资产就可以产生利润。马云曾提出,互联网必须找到那个缺失的部分,这个缺失的部分就是鼠标和土地、水泥的携手合作(阿里研究院,2015),这就是“互联网+”基因。第三次工业革命倡导者杰里米·里夫金认为:“借助互联网和3D打印机,你在家就能轻松制造出产品。在这一新兴革命中,每个人都可以成为生产者”(Rifkin,2012)。生产方式的转变,引发了互联网+创客,这是第三次工业革命带给世界的重大变化。

三、创客空间:催生创新源动力

(一)特征与价值

创客空间概念宽泛且多样化,社区、企业界、高校、图书馆等都在建设创客空间,为创新创业转化和创业孵化提供集成平台。

创客空间最早源于欧美等DIY文化比较盛行的国家,很多人利用“车库”等私人空间,制作一些解决现实问题的器械。安德森在《创客·新工业革命》一书开篇就讲述了他外公利用车库制作原始模型,完成各种机械系统并申请专利。在互联网技术的催生下,数字制造和个人制造合为一体,创客空间已经发展成为一种创新与创业相结合、线上与线下相结合、孵化与投资相结合的工作空间、网络空间、社交空间和资源共享空间。

自1981年全球第一家真正意义上的创客空间“混沌电脑俱乐部”(Chaos Computer Club)在德国柏林诞生以来,全球创客空间持续增长,国外目前约有1400多个,为广大创客提供创新思维交流、产品研发推广以及相应技术培训等方面服务。2010年,国内首个创客空间“新车间”在上海诞生。目前在“大众创业、万众创新”国家战略的推进下,融创新创业于一体的“众创空间”也在快速发展之中。

综合来看,创客空间具有三个特征:一是开源共享,为创客提供各种数字工具设计产品模型;二是协作共创(Co-working),创客在其中分享设计作品,开展产品共创;三是跨界自造,通过电子、设计、计算机等领域的创客空间的自造,创客不仅获取知识技能,

更重要的是获得跨界的实践体验和创新。

上述三个特征意味着创客空间并非一般的实验室或者活动空间,而是一种创新2.0模式下的社会化、平民化和草根化的实践创新空间。通过创客空间的资源开放和技术可及,创客得以进行协作共创和跨界制造。互联网+制造的快速普及,又为创客空间的“自造”增添了潜力。对于教育而言,它有助于实现创新性学习——强调DIY、体验式和设计式的学习;对于产业而言,它是创新创业孵化的重要平台;对于社区而言,它可以促进共享、平等的社会文化;对于社会而言,它是知识创新的民间载体。创客空间的特征与价值如图1所示。

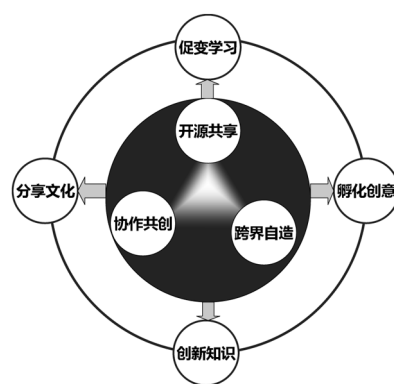


图1 创客空间的特征与价值

(二)创客行为特质

国际知名创客空间Techshop2013年发布的“创客运动宣言”(The Maker Movement Manifesto)阐释了创客行为的八大内核,分别是创意制造、分享、给予、学习、善用工具、乐玩、参与、系统支持和变革等(Hatch,2013)。结合创客运动的新发展,本文将创客行为特质聚合为以下四个方面:

1. 追求创变。创客的DIY和创新基因因为创变行为提供了重要动力。创客运动倡导的是用户通过制造从消费者向创造者的转变,其需求来源于真实世界的个性化问题,最终通过更新、创造、改变,形成物化的产品或者服务,解决现实问题。更有甚者,如果能获得孵化资金和创业项目的支持,这些产品和服务能方便地纳入市场体系,更大范围地改变人类生活,这就是创变。创变是那些有奇思妙想、愿意动手、以创造为乐的创客的行为诉求。创客利用最前沿的技术,开展头脑风暴,为个体需求或为能源、环境等全球重大问题寻求解决方案。这实际上是进一步将创客(Makers)运动转变为创变客(Change Mak-

ers)运动(Singularity University, 2014)。

2. 乐于分享。创客的本质是多元、分享和跨界。创客文化的重要特点之一是强调知识分享和实体互动。安德森更加激进地认为:“创客运动”是一种全新的开放式的创新模式,不是简单的DIY,而是DIT(Do it together)!为了分享智慧、交流体验,创客聚集在开放的创客空间中,共同协作,相互学习,开设创客技术工作坊,从而促进知识分享、跨界协作以及创意的实现以至产品化(陶蕾,2013)。在由信息技术使能的创客空间这一创新教育实践场,实践者手中最重要的工具是开源软硬件(Open Source Software/Hardware)(雒亮等,2015),开源软硬件的推广本身代表了以信息技术为核心的社会—技术生态系统的开放性,对于增强协同开发和协同创新的能力极为重要(祝智庭等,2007)。

3. 使用工具。使用工具是创客的基本能力,也是创造物件的基本条件,创客因此又被称为“数字工匠”(吴俊杰,2014)。从创意制作的流程与范围看,一切可以支撑和表现想法和创意转化的工具,都可以为创客所用。早期技术工具一般是软件,创客也往往是一些志趣相投、有一定技术背景的工程师和程序员;随着数字加工技术的发展,各种数字化、虚拟化的制作与设计工具也为创客所用。比如,很多创客空间都配备了机械加工、木工、3D打印、计算机辅助设计或其他技术中介,创客们可以根据需求选用。设备齐全的创客空间的优势是用多样化项目吸引人。如果创客空间分布足够多,创客就会拥有以前在专业厂房中才能获得的多样化工具,孵化出更多的创意和作品,这种模式其实也是新工业革命和制造业未来发展的新方向(姜奇平,2013)。

4. 融合玩学。尽管人们对创客的认识和界定不一,但研究者和实践者对创客行为的“休闲”与“学习”价值均较认同,它实际上蕴含着玩中学、玩中做的理念。很多人把“创客”看作“玩创新的人”。对于创客而言,学习是创造的基础,分享、练习、实践、交流、工具使用等是真实环境中的深度学习,是一种促进手脑并用、知行合一、培养情智一体的协同学习行为。这一行为有助于知识共享、合作创新和全人发展(王佑镁,2013)。

四、创客文化:激活创新2.0的内在动因

从历史来看,当代创客文化起源于欧美的车库

文化,同时又有新的变化与发展(徐思彦等,2014)。“车库”在推动DIY运动中发挥了重要作用,所以有人称“车库是硅谷IT的摇篮”。而后创客空间又经历了“俱乐部”“实验室”等形态。这些专业创客空间,其实已经把“车库”文化进化为“黑客”文化,一些喜欢计算机编程并且有风格和技术的人,常常以技术讨论为主题聚在一起,形成“黑客空间”(hackerspace),著名的铁路模型俱乐部,互联网的原型ARPnet就诞生于此。

创客文化正从“车库文化”逐渐步入主流文化,它是DIY文化的延伸,其中又糅合了技术元素。DIY文化则是朋克理念与反消费主义的结合,朋克理念通常代表了反叛、反权威、个人主义和自由思维等,由此诞生的创客文化兼有两者的特点:不认同随意消费,乐于在现有资源下创造性地再利用。从文化进化的角度看,创客文化是受到“车库文化”的濡化——代际传承以及“黑客文化”的涵化——交汇互动而产生的。从现实看,创客文化正进一步孕育着新的“众创”文化。

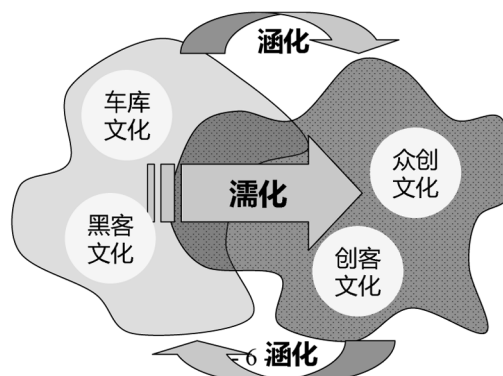


图2 创客文化进化简图

作为一种新的创新模式,众创(Crowning Innovation)本质上是知识社会条件下创新民主化的展现。众创是开放式创新理论发展深化和成熟的结果,是创新网络合作边界越来越大、大众创新能力越来越强、基于互联网的创新外部条件发生突破性变化的产物(刘志迎等,2015)。这种文化的核心表现为:自强进取、个性开放;协作分享、融合创新;重工尚器、民智国强(祝智庭等,2015)。从创新理论沿革看,众创文化是融合创新2.0的创客文化。伴随着技术的进步、社会的发展,这批热衷于从事“民主化创新、草根化制造、网络化分享”的创客,直接推动了科技创新模式的嬗变。

毫无疑问,信息通讯技术的融合与发展变革了人们生活与工作方式,重构了组织方式与社会形态。更重要的是,它还推动了知识社会的形成和创新模式的嬗变。对于普通大众而言,他们既是创新的主体也是创新的客体,既是创新产品的消费者,更是创新产品的创造者。2014年《地平线报告》(高等教育版)指出,学生正在从消费者向创造者转变(NMC, 2014b)。实验室里科研工作者的创新与创客空间的平民化创新的边界正在“融化”与“弥合”,社会创新正经历民主化进程,以技术发展为导向、科研人员为主体、实验室为载体的科技创新活动,通过个体制造时代的全民创造、草根制造的“创客运动”,正转向以用户为中心、以社会实践为舞台及以共同创新、开放创新为特点的用户参与的创新2.0模式。诺贝尔经济学奖获得者菲尔普斯(Phelps, 2013)指出,“国家层面的繁荣源自民众对创新过程的普遍参与。它涉及新工艺和新产品的构思,是深入草根阶层的自主创新”。知名创客空间 Fab Lab 及其触发的创新就是创新2.0模式的典型代表。当今的社会已深刻意识到,大众创新、草根创新是社会繁荣的源泉,是众创文化形成和发展的内在动因。

五、创客教育:构建融合全人发展的教育新生态

上述对创客运动、创客精神、创客空间和创客文化的分析,已全景式地阐述了从创客到众创的基本图景。今天,创客已成为一种“主流文化”现象,“人人皆为创客”的理念一再被提及。创客教主安德森对此充满信心,“每个人都有可能成为真正的商业主角,让创意无限生长,你我皆为创客”。他深信,“创客”将不再是小众和另类,而代表着全新的未来(邓纯雅,2015)。如何在学校教育中建立起融合创客要素的新体系,是个值得探讨且紧迫的现实问题。

(一)创客教育生态系统的目标与定位

从概念上看,学界对创客教育迄今尚无统一的界定。有研究者认为,创客教育指以培养学生的创新、创业所需的知识、能力、视野以及意志品质方面的教育行为、活动、课程和环境的总和(吴俊杰,2015)。该定义从学生习得角度进行归纳,但略显宽泛。严格说来,创客教育作为科学术语有广义和狭义之分。广义指在数字时代,培育个体有效使用各种数字技术实践创新创意、培养全人的各种教育

手段的综合体;狭义指致力于培养个体具有创新创业实践动手能力所需必要知识的学科。祝智庭教授认为广义上创客教育应是以培育大众创客精神为导向的教育形态,狭义上的创客教育则应是一种以培养学习者特别是青少年学习者的创客素养为导向的教育模式(祝智庭等,2015),两者指向高度一致。如果把创客看成一个群体,那么对创客的定义可以借鉴“公民教育”的方式(葛力力,2012),即根据创客教育所涉及的深度和广度,把创客教育分为三个方面:1)有关创客的教育,强调对创新创业过程的理解;2)通过创客的教育,强调通过各种创客文化活动获得创客教育;3)为了创客的教育,强调培养创造者在知识与理解、技能与态度、价值与性向等方面的知识与技能。

从目标来看,创客教育应被视为一种全人教育目标的达成。全人教育强调儿童的心智与体魄的全面发展、和谐发展、持续发展,创客行为体现了一种促进手脑并用、知行合一、培养情智一体协同的学习行为。英特尔中国有限公司企业事务部教育事务总监朱文利曾指出:“如果学生在一个很自主、很开放的空间里学习和创造,加上技术支撑和老师支持,他们可以充分发挥创意。这样的环境能更好地激发他们的兴趣,培养他们的创造力和动手能力。此外,这个过程也能培养他团队合作、解决问题的能力”(李凌等,2014)。可以看出,创客教育与全人教育在发展个人多维度的潜能、在重视跨学科知识整合、在创新思维与现实连接等层面是高度一致的。为实现全人教育目标,创客教育必须打破纯学科教育的怪圈,通过学科课程、创客空间、创客文化、创客活动等实施创客教育,避免学科化、竞赛化、精英化,强调实践性、普及化、跨学科性才是务实之道。

从定位来看,创客教育是一种整合式的教育框架,它融合了创新创业的课程体系和教学活动样式。信息技术教育和通用技术以信息素养和技术素养发展为目标,为创客教育提供数字能力支撑,但需要增加新的数字技术,如3D打印、三维扫描等,还需要增加数字文化创意与数字设计思维等知能体系;机器人教育通过组装搭建运行机器人,培养学生综合能力,它需要走出竞赛的窠臼,大力开发通用技术支撑下的项目,并逐步向全体学生开放;STEM本身不是一种学科教育或教育模式,其实是一种专业领域

或者内容领域的强化,美国政府 STEM 计划是为了鼓励学生主修科学、技术、工程和数学领域的一项计划,目的在于加强加大科学、技术、工程和数学教育的投入,培养学生的科技理工素养,后来又有学者在其中加入 A,表明对艺术学科的重视。但无论如何,STEM 或 STEAM 都凸显了创客所需要的跨学科知识与素养,应予以重视和加强。此外,部分学校还开设了创造教育等课程,针对创新思维和创造能力的发展提供课程或者活动,为创客教育准备“软技术”。

从实施路径来看,创客教育需要整合终身教育理念,融合全人教育。创客教育不仅是学校教育的职责,实际上也是社会和企业关注的。从终身学习角度看,创客教育应该贯穿个体发展的始终,不同阶段的创客教育应有不同的内涵。从连续统的角度看,创客教育实际上包括创客精神、创客潜能、创客知能、创客实践。不同学段承载不同的教育目标。创客精神的培植至关重要,它包括创意思维、技术素养等,这需要从小培养;创客潜能主要通过创新方法和技术制作等课程的学习,为实践动手能力做准备,这应在初中阶段完成;创造技能和技术创造需具备基本素养和潜质,应在高中阶段完成;大学阶段的创客教育重在专业化的技术创新和创业教育;社会、企业的创客教育重在项目孵化,实现知识社会化和技术产业化。各阶段相互联系,贯穿于个体发展的各过程。

从发展来看,创业教育与创客教育密切相关,可以说是创客教育的高级版。创业教育被联合国教科文组织称为教育的“第三本护照”,被赋予与学术教育、职业教育同地位。我国中小学目前普遍缺乏创业教育,不利于个体形成创新创业意识与能力。创业教育是培养人的创业意识、创业思维、创业技能等创业综合素质,最终使被教育者具有一定的创业能力的教育(郭宏霞等,2011)。创客教育定位为一种面向大众的创新设计、动手实践、创意分享的养成教育,两者在追求创新产品实现的目的上是一致的,而在目标定位、内容体系上有交叉但指向有显著差异。

(二) 创客教育新生态框架

教育领域从不缺乏热点,创客教育可能是其中最热的一个。借由创客开展的联盟、竞赛、论坛数不胜数,学界、学校、教师对创客教育的理解也难有共

识,学界更热衷于鼓吹创客教育的革命性、颠覆性,学校热衷于把创客教育作为学校的“标牌”,广大教师困惑的是如何理解创客、创客教育究竟为何与何为等。因此,建立一个整合性的学校创客教育新框架,完整地描述创客对于现有教育系统的整合与改造,为未来工作提供基准和参照很有必要。从学校文化角度看,包含技术的创客要素的介入可以视为一种“生态”进化过程,这一点已经受到研究者的重视(Zhao & Frank, 2003)。基于上述分析,本文构建了一个三层次的创客教育新生态框架(见图3)。

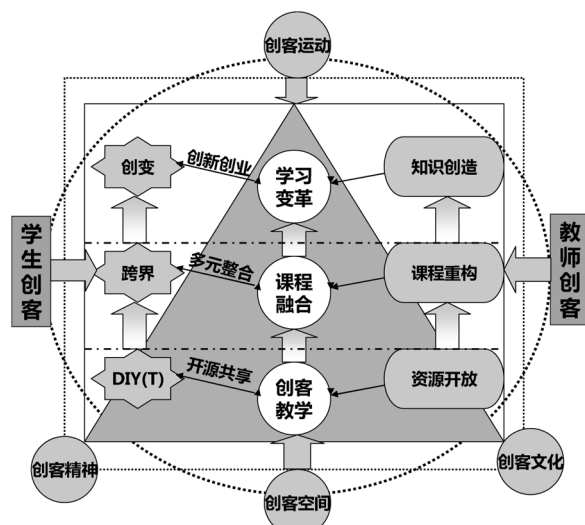


图3 创客教育新生态框架

1. 层次 I : 创客增强教学

创客增强教学(Maker-enhanced Instruction)指利用各种创客空间及资源,开设相关的创客课程,培养学生的创客技能与素养。这是学校开展创客教育的导入性策略。这种策略实际上是站在创客教学的角度,在现有信息技术课程、综合活动课程中增加和更新学科教学内容,如增加创新思维、DIY、STEAM等内容,形成强化版的创客教学。这种途径目前在国内外比较盛行,导入学校教育体系相对容易。这个层次主要依托各类创客空间的技术工具与资源,在课程内容和方法上大量增加DIY要素,培养学生成为某个领域的“自造者”,目标是创客素养与技能教育。它可以被看作是一种狭义上的创客教育。实际上,目前各中小学开展的所谓创客教育,严格意义上应该称之为创客素养教育。它主要以课程为载体,师生在创客空间的平台上,融合科学、数学、物理、化学、艺术等学科知识,培养学生的想象力、创造力以及问题解决能力。从这个视角看,创客教育其实是

加强版的 STEM 教育或信息技术教育。很多中小学校开设了“互动媒体技术”“机器人”“Scratch”等课程,均属于创客增强教学类型。

需要注意的是,创客课程的开设需要避免与当前学校信息技术教育、科技教育、STEAM 教育等课程“简单移植”,而要构建全新的创新教育理念与模式,更新教学内容与方案。实际上,如果把创客教育等同于或脱胎于上述学科教育,那无疑消减了创客运动的文化特质。

2. 层次Ⅱ:创客融合课程

从创客运动的开放性、创客精神的共享性以及创客文化的流变过程可以看出,创客教学最终要走向创客融合课程(Maker-infused Course)。有研究者指出,学校开展创客教育有两个视角,一是“创客的教育”,旨在培养创客人才;另一种是“创客式教育”,旨在应用创客的理念与方式去改造教育(杨现民等,2015)。前者通过开设专门的创客课程,建立创客空间,配备专业化的指导教师进行实施;后者需要将创客运动倡导的“动手操作、实践体验”理念融入学科教学,开展基于创造的学习。比如,上海一些中小学采用 3D 打印技术,实现对难以获得的对象进行真实的探究;迈阿密大学人类专业的学生通过 3D 打印文物复制品,触摸和研究像古埃及文物。因此,创客融合课程的创客教育,目的在于通过跨界学习,培养具有创新意识、创新能力和创新思维的创新型人才。

3. 层次Ⅲ:创客变革学习

真正要实现“人人皆为创客”“大众创业、万众创新”的目标,学校需要对学习过程进行系统改造。“创客运动”发起者之一、《Make》杂志创始人戴尔·多尔蒂认为,“创客运动”可以给教育带来好的甚至是颠覆性的变化。课程是学校人才培养的重要载体,仅仅依靠课堂教学实际上无法满足创新创意的转化与孵化,无法培养“自造者”。创客增强教学、创客融合课程以及创客变革学习(Maker-centered learning)应该是创客教育新生态的重要指向。这些学习新范式强调能力导向和知识创新,将使更多的学生具备创客思维和创客能力,促进学习者基于创造的学习(郑燕林等,2014),进而成为真正的“自造者”。从学习理论看,丰富的学习模式实践也为创客变革学习提供了丰富的理论养分,如祝智庭

教授指出,虽然创客教育是近年来新兴的教育理念,但它的理论基础是建立在多种成熟的教育理念之上的,如设计型学习、体验教育、项目教学法、创新教育、DIY 理念(祝智庭等,2015)。无论是创客素养教育还是创客教育,其价值无非是满足实践诉求,促进以学生为中心和与实践相结合。“创客运动”鼓励将创意变成行动,以弥补传统教育忽视兴趣和动手能力的缺陷,让孩子“玩创新”“玩自造”,通过自主探究、实践体验,激发其创新的兴趣,培养其创造的能力。这是个体发展的最终诉求,也是教育应尽的责任。

六、创客+:迈向一种新的教育文化

培育个体的创客精神与意识,发展个体的创客素养与能力,开发个体的创客潜能与创新创业能力,成为当前社会及教育改革面临的重要课题。值得警惕的是,过热的术语或词汇往往预示着危机。在国外,Maker 代表的意义更为普遍,不仅代表个人,也代表那些敢于学习、尝试的人。很多人把创客玩家视作“孤胆英雄”,误导了民众,以为只有“创”出结果,才可以被称为创客。另一方面,国内的创客教育和创客发展尚处于起步阶段,缺乏引导与规范。如何建设好创客空间、激发创客活力,需要更加明确的目标、定位和方法。

当前学校教育最迫切的趋势之一是回归到真实世界的学习,强化连接性学习(Connected Learning)。连接性学习强调将个人兴趣通过平台、资源得以延展发展,并获得职业、学术上的成就和机会(Ito,2013)。而创客教育正是通过“创客空间”建立与现实的真实联系,是一种触摸真实世界的学习活动。但创客培养不能是孤立的,应该是系统化的、整合型的,应该重点研究“创客+”教育的框架与路径,挖掘创客的精神内核和行为特质,把创客素养作为一种“元素养”加以培植和孵化,开发全新的融合全人教育的创客教育模式,深刻改变学校教育生态,培植面向创新创业的创客群体。从更宽广的视野来看,创客教育更应是发起一场大众创新运动,培育一种新的教育文化。

[参考文献]

[1] 阿里研究院(2015). 互联网+:从 IT 到 DT[M]. 北京:机械

工业出版社:1-2.

[2]埃德蒙·费尔普斯(2013). 大繁荣:大众创新如何带来国家繁荣[M]. 北京:中信出版社:15-21.

[3]克里斯·安德森(2012). 创客——新工业革命[M]. 北京:中信出版社:18-29.

[4]Dougherty, D. (2011). We are makers TED talk [EB/OL]. http://www.ted.com/speakers/dale_Dougherty,2015-07-29.

[5]邓纯雅(2015). 克里斯·安德森:中国制造将属于“中国创客”[J]. 中外管理, (1):34-36.

[6] Ito, M., Gutiérrez, K., Livingstone, S., Penuel, B., Rhodes, J., Salen, K., Schor, J. (2013). Connected learning: An agenda for research and design [M]. Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub.

[7]郭宏霞,冯华(2011). 大学生创业教育体系的建立[J], 价值工程, (30):185-186.

[8]葛力力(2012). 公民教育与职业教育[J]. 职教论坛, (8):1-2.

[9]姜奇平(2013). 人类在进入“创客”时代[N]. 学习时报, 2013-02-04 第06版.

[10]杰里米·里夫金(2012). 第三次工业革命:新经济模式如何改变世界[M]. 北京:中信出版社.

[11]刘志迎,陈青祥,徐毅(2015). 众创的概念模型及其理论解析[J]. 科学学与科学技术管理, (2):52-61.

[12]雒亮,祝智庭(2015). 开源硬件:撬动创客教育实践的杠杆[J]. 中国电化教育, (4):7-14.

[13]李凌,王颖(2014). “创客”:柔软地改变教育[N]. 中国教育报, 2014-09-23(005).

[14]彼得·马什(2013). 新工业革命[M]. 北京:中信出版社.

[15] Hatch, M. (2013). The Maker Movement Manifesto [M], McGraw-Hill Education.

[16]NMC(2015). The NMC Horizon Report(2015 Higher Education Edition) [EB/OL]. <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition>.

[17]NMC(2014a). The NMC Horizon Report(2014 K-12 Edition) [EB/OL]. <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2014-k-12-edition>.

port-2014-k-12-edition.

[18]NMC(2014b). The NMC Horizon Report(2014 Higher Education Edition) [EB/OL]. <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2014-higher-education-edition>.

[19]陶蕾(2013). 图书馆创客空间建设研究[J]. 图书情报工作, (14)72-76.

[20]宋刚,张楠(2009). 创新2.0:知识社会环境下的创新民主化[J]. 中国软科学, (10):60-66.

[21]吴俊杰(2015). 关于进一步推进首都中小学创客教育的建议[EB/OL]. <http://www.ingchuang.com/article/191>.

[22]吴俊杰(2014). 创客教育-杰客与未来消费者-2014地平线报告会议[J]. 中国信息技术教育, (9):7-12.

[23]Singularity University(2014). Singularity University Impact Report [EB/OL]. http://cdn.singularityu.org/wp-content/uploads/2014/06/impactreport_06122014_online.pdf.

[24]王佑镁(2013). 协同学习系统的设计与应用研究——一种设计研究框架[M]. 北京:中国社会科学出版社.

[25]徐思彦,李正风(2014). 公众参与创新的社会网络:创客运动与创客空间[J]. 科学学研究, (12):1789-1796.

[26]杨现民,李冀红(2015). 创客教育的价值潜能及其争议[J]. 现代远程教育研究, (2):23-34.

[27]Zhao, Y., & Frank, K. (2003). Factors affecting technology uses in schools: An ecological perspective [J]. American Educational Research Journal, 40(4):807-840.

[28]郑燕林,李卢一(2014). 技术支持的基于创造的学习——美国中小学创客教育的内涵、特征与实施路径[J]. 开放教育研究, (6):42-49.

[29]祝智庭,王佑镁,吴永和(2007). 教育信息化系统建设的开放思维[J]. 开放教育研究, (4):21-25.

[30]祝智庭,孙妍研(2015). 创客教育:信息技术使能的创新教育实践场[J]. 中国电化教育, (1):14-21.

[31]祝智庭,雒亮(2015). 从创客运动到创客教育:培植众创文化[J]. 电化教育研究, (7):5-13.

(编辑:李学书)

Cultivating Makers: Educational Ecosystem in the View of New Industrial Revolution

WANG Youmei

(School of Entrepreneurship Education, Wenzhou University, Wenzhou 325035, China)

Abstract: As the new industrial revolution gave birth to the era of individual manufacturing, there are more and more makers of various types. The development of digital technology has reduced the access threshold for innovation and promoted the democratization of innovation, which introduce opportunities for maker movement. As a harbinger, maker

(下转第40页)