

doi: 10.15936/j.cnki.1008-3758.2017.05.013

创客教育:高校创新型人才培养的新视角

万超, 魏来

(东北师范大学 信息科学与技术学院, 吉林 长春 130117)

摘要: 创客教育是以“动手、合作、分享、创意”为特征,并致力于将学习者培养成创新型人才的一种教育模式。当前高校创新型人才培养存在着平台落后、师资缺乏、课程僵化、文化匮乏等问题,而创客教育的开展有助于解决该问题并能够激发学习者创新意识、创新思维、创新知识、创新能力。实施创客教育,培养创造型人才,需要构建创客空间以提供创造的生态环境、打造创客型师资以提供教学支持、完善创客课程体系以提供教学情境、营造创客文化以提供文化氛围。

关键词: 创客教育; 创新型人才; 人才培养

中图分类号: G 640

文献标志码: A

文章编号: 1008-3758(2017)05-0526-07

Maker Education: A New Perspective of Innovative Talent Cultivation

WAN Chao, WEI Lai

(School of Information Science and Technology, Northeast Normal University, Changchun 130117, China)

Abstract: As a new type of educational model, maker education is characterized by “hands-on, cooperation, sharing and creativity”, which is committed to cultivating innovative talents. At present, there exist some problems in the cultivation of innovative talents at colleges and universities such as the outdated platform, the shortage of professional teachers, the ossified curricula, and the deficiency of innovation culture. The development of maker education is helpful to solve these problems and enhance learners’ innovation consciousness, innovative thinking, innovative knowledge and innovation capability. To implement maker education and cultivate innovative talents, the following steps should be taken—to construct maker space for the creative environment; to provide teachers of maker type for the instruction support; to improve the curriculum system for the teaching contexts; and to create a maker culture for the cultural atmosphere.

Key words: maker education; innovative talent; talent cultivation

2012年1月,教育部等部门出台的《关于进一步加强高校实践育人工作的若干意见》强调应“着力创新人才培养模式,着力提高学生实践创新能力,更好地满足国家经济社会发展对应用型人才、复合型人才和拔尖创新人才的需要”^[1]。此外,在2015年政府工作报告中,李克强总理提出

“大众创业、万众创新”,将创新创业置于时代发展的突出位置。培养创新拔尖人才是高等教育人才培养的时代责任和现实使命,由此各类学校正积极开展创新型人才培养实验,探索创新型人才成长规律。在创客运动风靡世界之时,创客教育越发地显现出其在创新创业教育中的重要地位。创

收稿日期: 2017-02-07

基金项目: 全国教育信息技术研究青年课题资助项目(166243175)。

作者简介: 万超(1987-),女,辽宁沈阳人,东北师范大学博士研究生,主要从事创客教育、学习资源组织与服务研究; 魏来(1975-),女,吉林长春人,东北师范大学副教授,博士生导师,主要从事信息资源的组织与服务研究。

客教育以其“创造、合作、动手、创意、分享”的特征为创新型人才培养注入了新的活力。

一、创客教育的缘起、本质与理念

1. 创客教育的缘起

自人类社会进入信息时代,由于互联网、云平台、开源软硬件等新技术的出现,一种“人人皆为创造者,处处皆为实验室”的创新 2.0 时代应运而生,创造是一种自我意识的积极探索,而不仅仅是出于经济利益。这种以人为本的典型创新模式无疑是创客教育的文化基石。此外,开源运动也为创客教育提供了开放的精神引领及技术条件的支持。而直接推动创客教育发展的则是席卷全球的创客运动,当强调“数字 DIY、分享、合作、开源制作、创新、实践”的创客运动广泛开展之时,全球范围的教育工作者敏锐地体会到了教育的新机遇与挑战,也即“如何培养能够适应全球创新发展的创新型人才”。全球不同地方的学校正在发生一种转变,即学习者尝试通过开展创造活动而不是消费学习内容来进行科学探索。作为人才培养主要形式的教育需要为这种转变提供催化剂或孵化器。因而当创新 2.0 理念、开源运动的技术支持及创客运动的影响映射到教育活动中,创客教育便应运而生。

2. 创客教育的本质

有关创客教育的概念与内涵,学者们从不同的角度给出了界定,如从人才培养角度,何克抗将创客教育定义为“把青少年都培养成具有创新意识、创新思维和创新能力的创新人才的培养模式”^[2]。从创新教育理念的角度,祝智庭认为,“创客教育理念是建立在体验教育、项目教学法、创新教育、DIY 理念等多种成熟的教育理念之上的一种以学生为中心和实践相结合的教育理念”^[3]。那么,创客教育到底是什么?作为一个新生概念,我们可以从是非中辨析创客教育的本质。

第一,创客教育不是创客的教育,而是创客式教育。杨现民和李冀红认为可以从两个角度去理解创客教育,一种是“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^[4]。我国的创客教育是培养创新人才的教育,即培养出具有创新意识、创新思维 and 创新能力等三方面素质的创新人才。为了实现创客式教育,需要融创客教育理念成为我国创

新教育体系的一部分,将“基于创造的学习”作为主要学习方式,强调面向全体学生创造力的培养。

第二,创客教育不是额外的教育,而是整合的教育。创客教育强调在跨学科的综合中达到知识的创新,凸显学生的主体地位,强调教师的辅助,致力于全人的培养。由此,创客教育不是附加的技术类课程,而是在跨学科知识的理解中达到融会贯通。

第三,创客教育的核心不是创客空间,而是依托于创客空间而发挥的教育功能。许多高校认为只要组建了创客空间就是实施了创客教育,并且片面地追求高规格的技术配备。而实际上创客空间仅仅是创客教育的平台与载体,除此之外,创客课程、创客教师更是创客教育实施效果高低的关键要素。由此一定要摒弃斥巨资打造创客空间的硬件,而忽视教师与课程等软件的做法。

透过是非看本质,创客教育实则作为一种教育理念。其核心在于“创新型人才”的培养;其目的在于学生“创意设计能力、团队合作能力、问题解决能力、实践创新能力”的塑造;其内容为“综合性、跨学科性的实际生活问题”;其策略为“案例教学法、项目教学法、基于问题的教学法”等;其评价方式为“真实性评价、表现性评价、过程性评价”等。

3. 创客教育的理念

创客教育的本质即基于兴趣而开展的作品创造与实践创新,具体来说其核心理念是“实践、创新、兴趣、分享、快乐”。具体来说,创客教育强调实践与创新,也就是通过实践而实现创新作品的产出,而这也是创客教育发展初期对于学生创新精神与实践能力培养的关注来源。随着创客教育的发展,人们更多地将关注点转移到“兴趣与分享”,祝智庭认为,“创客教育试图培育社会群体协作分享的精神,以实现融合创新的愿景”^[5]。这是一种无关功利,只关乎兴趣,并且致力于将作品无私地分享给社会的一种创客情怀。这种情怀具体来讲就是不局限于创新、实践、兴趣、分享,而更重要的是在分享的过程中获得深层次的快乐,形成一种健康的创新人格。

二、高校创新型人才的素质构成与培养反思

随着“双创”时代的到来,创新能力在经济社

会发展过程中的作用不言自明,创新型人才的培养也成为各国教育的核心追求。张黎从大学生综合素质培养的角度出发认为:“创新型人才是具有独创能力,能提出问题、解决问题和创造事业新局面的人才,他们必须有超强的健康人格、很强的创造性思维及良好的社会适应力和充沛的体力。”^[6]乔万敏从创新型人才的价值角度出发认为:“创新型人才是指具有创新思维和创新能力、能够不拘一格地解决问题的人才。”^[7]尽管关于创新型人才定义视角与提法不一,但有共性。笔者认为,创新型人才是以创新意识、创新思维、创新精神为基础,以创新知识与能力为保证,以创新成果为标志,以创新环境为依托的新时代人才(见图 1)。

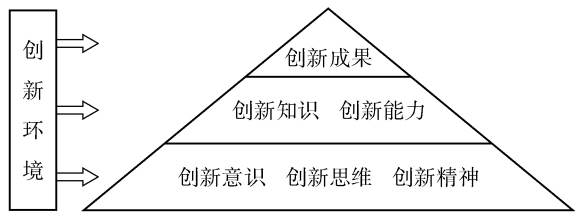


图 1 创新型人才素质构成模型

1. 创新型人才的素质构成

(1) 创新意识、创新思维与创新精神是创新型人才的基础

创新意识是具有创新性的个性品质,是指创新型人才对创新活动的自觉认识和自主意识^[8]。创新意识包括创新人格与创新动机。创新人格是创造型人才的心理基础,是认知、情感、意志的统一体。创新动机主要指强烈的成就动机、创新欲望及求知欲望等。创新思维一般表现在思维结构的灵活性、思维方向上的求异性、思维空间上的整体性、思维程度的深刻性及在某种特定情境中思维形式的突发性、跳跃性等多种特征^[9]。创新精神则体现在坚韧性、质疑性、独立性与冒险性等品质。综合来说,创新意识、创新思维、创新精神是创新型人才所必备的基本素质。

(2) 创新知识、创新能力是创新型人才的重要保证

充分的知识准备与超群的创新能力往往是个体通往创新成果的重要中介与桥梁。具体来说,创新型人才应具有“新”“专”“广”的知识结构,也即“前沿领域新知识、专业领域精结构、广泛领域多素养”。此外,创新能力是在创新知识的基础上形成的敏锐的洞察力、系统的分析与推理能力、搜集与检索信息的能力、终身学习的能力、扎实的实

践操作能力等。

(3) 创新成果是创新型人才的现实标准

创新型人才,不仅要具有良好的个性心理品质、强烈的好奇心与意志力,在此基础上要以扎实的创新知识与综合的创新能力进行不懈地创新实践,更要最终产出创新成果与业绩,而创新成果则是衡量创新型人才的重要现实标准。创新成果处于创新型人才素质结构模型的最顶层,是培养创新型人才的终极追求,也是创新型人才致力于社会发展、科技进步的有形的物质基础。

(4) 创新环境是创新型人才的培养依托

创新需要的是一种自由宽松的文化氛围与创新环境,在开展创新教育的同时需要在氛围、环境、导向上做足工作,培育一种创新文化与精神,给予一种自由宽松的氛围,营造一种包容失败的环境,让学生在良好的创新氛围中达到创新意识、思维与能力的激发。

2. 我国高校创新型人才培养的现实困境

(1) 落后的创新条件导致高校创新型平台不适应时代发展

时代的飞速发展对于高校学生培养的条件提出了更高的要求,高校需要结合专业特色建立各种实验室、图书馆、创新探究平台等。然而,这需要高校能有大量的资金投入及对专业发展的前瞻性思维。由此,目前各大高校的学生探究平台相对滞后且数量较少,难以满足时代发展对学生们提出的挑战,无法让学生适时地将理想的火花变成实践的硕果。

(2) 滞后的教学团队建设导致高校创新型教师大量缺乏

创新型教学团队对于高校大学生创新意识、创新思维与创新能力的培养起着至关重要的作用。通过教师的引导,学生能够树立起独立思考的品质,能够不断开拓自己的眼界。然而,目前的现状为教学团队建设滞后,创新型教学团队大量缺乏。这表现在高校对于创新型人才引进的缺乏及对本校教师创新思维培养的匮乏。此外,一些高校的教师考核方式较少关注于教师对学生创新思维激励的多少,而更多地停留在科研论文的数量上,造成了教师埋头苦干科研,无心顾及课程与学生培养的现状。

(3) 僵化的课程设置导致高校教学模式不合理

传统僵化的课程设置、考试机制、教学安排等

常常禁锢大学生的创新思维,压抑了大学生的创造潜力。在教学内容方面,内容设置陈旧难以应对快速发展的经济挑战;在教学安排方面,必修课多选修课少、公共基础课多专业特色课少、理论课多实践课少;在教学方法方面,传统的“填鸭式”教学仍在一定程度上普遍存在,单调、死板、“死记硬背”已成为教学方式的典型标签;在课程设置方面,课程模块缺乏前沿性、特色性及时效性;在教学评价方面,标准化考试盛行,以品德、能力为核心的评价机制仍不健全,缺乏对于创新素质和创新成果的认定,使得学生疲于应付书本知识的记忆,而没有时间进行创新探索。

(4) 偏差的育人理念导致高校创新文化匮乏。理念是行动的先导,育人理念是否存在偏差直接影响到学生的培养效果。许多高校仍存在过分夸大教师地位的理念偏差,这种“教师中心论”在一定程度上会扼杀学生的主动性与创造性。此外,部分高校仍处于“唯培养数量论”的培养层次,过于注重知识、技能、经验等的传递与训练,学生的培养数量越来越多,但高质量的创新型人才却越来越少。学校中良好的创新文化氛围十分匮乏,学生疲于应付考试,疲于找工作,而没有真正认识到创新素养塑造的重要性。

三、创客教育促进创新型人才培养的合理性分析

1. 创客教育有助于学生创新意识、创新思维、创新精神的激发

朱永新等认为:“创新教育包括创新意识培养、创新思维培养、创新技能培养、创新情感和创新人格培养四方面内容。”^[10]创新意识是创新创造的起点;创新思维是以非常规的方式处理问题的思维模式;创新情感是以不断开拓、大胆冒险、勤于探索、坚韧不拔等品质为核心的创新精神追求。创客教育的理念很好地体现了创新教育的本质特征,即“起始于创新意识,贯穿于创新思维模式,直指创新精神的培养”。创新型人才的培养是创客教育的起点与追求,创客教育直接指向创新教育,具有明确的目的性和实施路径,二者之间具有内在的联动和融合关系^[4]。创客教育以创客空间为学习环境,以设计型学习为途径,以新技术与网络资源为工具,在创造的过程中致力于塑造学生创新人格、锻炼创新思维、培养创新精神,实现

全人发展。

2. 创客教育有助于学生创新知识、创新能力的培养

现行的课程编制往往是以学科分类为基本框架,学科课程可以短时间、高效率地传递大量知识,但是不可否认的是这类知识传递模式不利于缩短“学科知识”与“生活知识”的鸿沟,不利于提高学生跨学科知识的掌握与应用,进而不利于促进学生创新知识的提升。而创客教育以“具身学习”为主要方式,强调在创造、体验的过程中达到知识的意义建构。创客教育的实施依托于新技术的介入,使得学生在创造的过程中更易于接近前沿领域新知识。创客作品的完成涉及到科学、工程、技术、数学等领域的精深知识,使得学生在完成项目解决问题的过程中达到深度学习,达到对专业领域知识的精深理解。这种体验超越了传统课程中以认知为核心的间接经验,而是将学生的兴趣、直觉、反思、情感、价值等相关要素也囊括其中,并承认这些要素之于学习的合法性和价值性,使得整个的学习过程与意涵更加鲜活立体、深刻丰满^[11]。

3. 创客教育有助于学生创新成果与业绩的产出

创新成果是衡量创新型人才的重要标准,而创客教育是一种结果导向性的教育模式,强调在相关知识与技能理解与掌握的基础上,制作出有形的创造成果。创客教育为科学世界和生活世界架构了一个桥梁,使得学生能够利用互联网、3D打印机及各种开源软硬件将自己的创意转变成实际的产品。被尊为“创客运动之父”的西摩·帕尔特(Seymour Papert)在其建构主义学习理论中强调,创客运动专注于问题解决与数字化或物理制造^[12]。创客教育的学习方式,诸如问题式学习(problem-based learning),或是设计式学习(learning by design),亦或是项目驱动式学习(project driven learning)都强调通过制造进行学习,有形的作品是整个学习的终点。在项目制作的过程中实现了正式学习与非正式学习的融合,促使学生以一种更广阔的视野去审视课堂中学习的知识。

4. 创客教育有助于解决平台落后、师资缺乏、课程僵化及文化匮乏等问题

创客教育以创客空间为平台依托,在真实的情境中利用新技术而达到创意的实现,一个典型

的创客空间通常配备有包括 3D 打印、激光切割、数控机床等新型的生产设备及各种生产工具,并且广泛采用 Arduino 单片机等开源硬件平台^[13]。创客教育的开展往往需要构建材料丰富、气氛开放、制度完善的创客空间,由此平台落后与缺乏的问题则能得到根本性解决。然而创客教育包含三大元素,即创客教育课程、师资、实践平台(创客空间),其中创客教育课程是基础,师资是关键,实践平台是载体^[14]。因此,高校若想成功地开展创客教育,开发适宜的创客课程及培训大量的创新型师资才是真正使得创客教育发挥效用的关键要素,而大量创新课程的设置及创新型教师团队的建设则可以有效解决课程僵化与师资匮乏的问题。

此外,创客教育的开展有助于激发学生群体中形成一种“基于兴趣、强调动手、鼓励分享、倡导跨界”的创新文化氛围,在这种轻松自由的创新氛围下有助于解决高校创新文化匮乏等问题。

从创客教育与创新型人才的内涵和作用来看,创客教育是途径、方法、策略,创新型人才是追求、目的、终点,可以说培养创新型人才是实施创客教育的最终追求,实施创客教育是培养创新型人才的有效途径(见图 2)。需要说明的是,培养创新型人才是整个教育体系的职能,创客教育只是其中的一种形式与途径,仅靠创客教育并不能彻底完成创新型人才的培养。

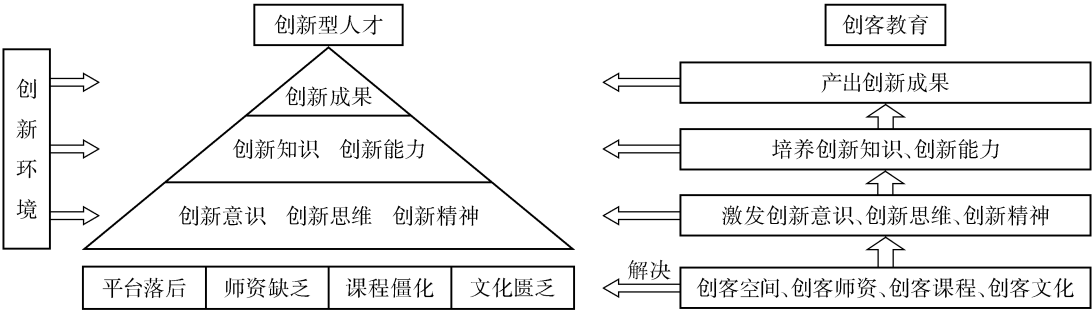


图 2 创客教育促进创新型人才培养的模式

四、实施创客教育,推进创新型人才培养

1. 构建创客空间,为创新型人才培养提供创造的生态环境

创客空间是创客教育的载体,是一个开放的、共享的、协作的实物操作、团队协作、产品孵化的服务空间。高校的创客空间不同于社会上的创客空间,其承担了学生的创新创业教育工作,更关注创客项目与学科教学的结合,以及学生在参与创客项目后创新精神与创新能力的提升情况。结合我国实际,高校构建创客空间可以从以下几个角度出发。其一,整合校内资源,构建定制的创客空间。校内可利用的资源有图书馆、实验室、学习室、创业园、科技园等,并且应该打破各专业实验室的界限,构建跨学科、跨领域的综合性创客空间,并需要注意结合专业教育的内容开展创客教育。其二,建立校际联合、多校共享的创客空间。这种共享式创客空间的建立有利于发挥不同类型学校的优势,实现优势互补与资源共享,尤其是艺术类院校与工科院校的整合可以实现专业互补。

此外,这类创客空间有利于学生与教师的校际交流与合作,可以开阔师生的眼界与思维,提高创客空间的利用率。其三,与社区、企业、政府等联合,建立服务于地区经济发展的创客空间,强调产学研一体化的众创服务思想。这类创客空间鼓励学生将创作的项目带出学校,体现社会价值,并且在专业人士的帮助下实现产品的孵化,在真实的情境中反思已有学习的不足与缺陷。此外,这类创客空间强调的是一种众创服务模式,有助于不同兴趣团队、工作室、企业人员与学生进行交流,有助于大学生将创客项目与创投机构对接实现融资并推向市场。其四,构建线上线下一体化创客社区。这类创客空间具有四大功能,即培育有共同兴趣爱好的学习者社群、吸纳具有专业背景的跨界导师参与、组织具有创新创业导向的创客学习活动(如竞赛和沙龙等)、提供创客学习工具和各类创客学习资源^[15]。线下创客空间提供 3D 打印机、激光切割机、机器人组装套件、计算机、三维扫描仪、开源软硬件等工具与真实讨论的环境。线上创客社区提供各类教学资源,如教学讲义、视频、软件、拓展阅读。此外,在线创客社区还具备作品展示、信息发布、互动讨论等功能。如天津大

学的“搭伙创客空间”，其提供了校内实体创客空间及“92home”云平台，在云平台上学生可以就创造中出现的问题与超过15个创业扶持机构及校内外创业导师进行在线沟通。

2. 打造创客型师资，为创新型人才培养提供教学支持

教师是一所高校的软实力，是开展创客教育的重要要素，若想培养出“创客型学生”，“创客型师资”必不可少。创客型师资是指服务于教育，能够利用资源将创意转换为作品并将其转换为课程的教师^[16]。创客型师资应具备过硬的信息技术应用能力、多元合理的知识结构、创新启发的教学能力、敏锐的学术洞察力及强烈的创新意识与问题意识。具体来说，高校可以采取以下几种策略构建“创客型师资”。

其一，整合师资，构建创客师资团队。首先利用高校独有的资源，整合各学科教师形成专业互补、方向融合的校内教师团队；其次，聘请有丰富行业经验并乐于从事教育的校外“超级创客”作为兼职创客导师，利用他们的社会经历，为学生提供真实行业案例，为创客教育注入新鲜的血液；最后，挖掘具有相关专业背景的学生家长以充实师资队伍。其二，为教师提供创客培训，提升教师的创客素养。学校可以利用外出进修、交流访学、企业挂职、学术研讨、专门培训课程等形式对学校教师进行创客培训。首先，需要针对专职的创客教师与学科教师进行不同的模块化培训；其次，鼓励教师走进企业，了解行业前沿与生产过程；最后，可以聘请相关专家到校给教师们做讲座，交流学习。其三，针对一些高校无法实现大量优质创客师资支持学生创造过程的现状，可以利用“互联网+”的时代优势开发“创客师资互动平台”，与网络上的学科专家、行业专家等建立联系，以网络交流的形式实现创客作品的开发。其四，构建适合于“创客型师资”的评价管理机制，激发教师从事创客教育的热情。传统高校对于教师的评估机制存在着“重量轻质”“重科研轻教学”“重个人研究成果轻学生团队业绩”等问题，由此高校应该建立一个鼓励创新的评价与奖励机制，以营造一个良好的创新氛围。

3. 完善创客课程体系，为创新型人才培养提供教学情境

创客课程从本质上看是一种新型课程模式，是创客教育发挥效用并直接作用于学生的必要措

施，也是强调“实践创新”核心素养的必然要求。创客课程是在教师团队所设计的项目引导下，在具有丰富资源的创客空间展开的致力于创新产品制作的学习活动或经验。创客课程的主要特征就是创新意识的激发性、内容涵盖的综合性、课程设计的趣味性及学习资源的开放性^[17]。由此，高校有必要整合原有课程、开发新课程以完善创客课程体系，为创新型人才培养提供更加丰富的课程资源。

一方面，高校可以构建以“学科专业创客课程——跨专业融合创客课程——人文通识创客课程”为核心的课程体系。学科专业创客课程特指将创客教育与专业课程整合而形成的以新技术推进的专业课程体系，其目的在于将所学学科知识与生活实际建立连接，将基于创造的学习方式整合于学科知识的学习中，而真正达到减少高校专业教育与社会实际需求的差距，如温州大学开设的《人工智能与机器人》课程。跨专业融合的创客课程旨在应对现今社会对于“跨界人才”的需求，以及不同专业学生团队合作能力的培养。这种课程形式一般强调以学生选修为基础，鼓励不同专业的学生在共同目标的引领下，在教师和行业专家的帮助下开发设计而完成创意作品并提升跨界融合能力。这类课程可以参考的形式为业已成型的STEAM（science、technology、engineer、art、math）课程体系，将原本分散的学科整合到教学实践中，如清华大学所开设的《跨学科系统集成设计挑战课程》。人文通识创客课程则强调将创客教育的创新理念融合到传统的通识课程体系内，以提升学生的创新人格、创新人文精神与价值观。如美国《基于创造的学习：教室中的制作、修补与工程学》课程中的“人类基于制作与创造的学习与生存的历史起源”模块^[18]。

另一方面，高校在开设与实施创客课程的时候需要考虑到如下四个因素。其一，课程目标的设置应考虑到目标的意向性、生成性及生活性，即目标应来源于社会生活实际及学生探索经验。其二，课程内容应以跨学科的项目化的情境为主线，将枯燥的机械的传统知识变成有现实意义的生活问题。其三，课程资源应尽量丰富以支持学生的创造，可以包括线上资源（如网络平台、学习微视频以及作品案例库等）及线下资源（如学习共同体和创客空间）。其四，课程评价应考虑到多元化的评价主体、全面化的评价数据、个性化的评价取

向,以及真实性的评价方式。

4. 营造创客文化,为创新型人才培养提供文化环境

创客文化是一种倡导自由、分享、协作、创造、个性,强调实践为主、资源协同、融合创新的文化氛围。这种文化氛围是开展高校创客教育,激发学习者参与创造兴趣的重要环境因素。高校可以采取以下措施营造一个宽松、自由的创客文化氛围。

其一,增设创新文化活动,激发创客文化氛围。学校可以经常组织并鼓励学生参与创客嘉年华、创客大赛、创客马拉松等活动,营造鼓励创新的氛围。值得注意的是,活动的主题应直指社会现实问题,并做好创新作品与企业的衔接等进一步孵化的准备,如清华大学的“清华创客日”及温州大学“创客学堂”。其二,完善制度,保障创客文化的影响力。制度层面包括激发动力机制和考评机制,如与创客相关的作品可以获得奖励学分或奖学金,摒弃过去一切以成绩分数为评价的唯一指标,以激发和维持学生的创新热情。此外,高校对于教师的考评机制也应考虑其创新创业指导的效果而给予一定的支持与奖励。其三,利用媒介宣传,推广创客文化。校园媒体是校园文化展示、宣传的重要纽带,高校应充分挖掘媒体优势对创客文化进行积极宣传。媒体宣传的主要途径包括线上宣传及线下推广。具体来说,高校可以利用微信、微博、知乎、贴吧等学生经常使用的新媒体进行宣传与推广,将最新作品、赛事、业界领军人物等信息发布于此以发挥舆论的导向作用。此外,学校可以依托本校校园网络构建创客社区供学生进行交流与讨论。线下宣传主要是利用传统媒体,即展览、报刊、广播、讲座等形式推广创客文化。

参考文献:

[1] 教育部等部门关于进一步加强高校实践育人工作的若干

意见[EB/OL].[2017-06-01]. <http://www.moe.edu.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s6870/201209/142870.html>.

[2] 何克抗. 论创客教育与创新教育[J]. 教育研究, 2016(4):12-24.

[3] 祝智庭,孙妍妍. 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, 2015(1):14-21.

[4] 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(3):23-34.

[5] 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.

[6] 张黎. 创新人才素质浅谈[J]. 高等教育工程研究, 2001(3):95-96.

[7] 乔万敏,邢亮. 开放式教育:创新型人才培养的新视角[J]. 教育研究, 2010(10):86-90.

[8] 王亚斌,罗瑾琰,李香梅. 创新型人才特质与评价维度研究[J]. 科技管理研究, 2009(11):318-320.

[9] 吴志华. 基于素质模型的高校创新型科技人才培养研究[D]. 上海:华东师范大学公共管理学院, 2012.

[10] 朱永新,杨树兵. 创新教育论纲[J]. 教育研究, 1999(8):9-15.

[11] 陈刚,石晋阳. 创客教育的课程观[J]. 中国电化教育, 2016(11):11-17.

[12] Martinez S L, Stager G S. Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom [M]. Torrance:Constructing Modern Knowledge Press, 2013.

[13] 徐思彦,李正风. 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, 2014(12):1780-1795.

[14] 王佑镁. 当前我国高校创客教育实践的理性认识综述[J]. 现代远程教育研究, 2017(4):20-31.

[15] 宋述强,钟晓流,焦丽珍,等. 创客教育及其空间生态建设[J]. 现代教育技术, 2016(1):13-20.

[16] 王怀宇,李景丽,闫鹏展. 高校创客型师资培养策略初探[J]. 中国电化教育, 2016(3):126-130.

[17] 万超,魏来,戴玉梅. 创客课程开发模型设计及实践[J]. 开放教育研究, 2017(6):62-70.

[18] 郑燕林,李卢一. 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, 2014(6):42-49.

(责任编辑:付示威)