

创立中国特色创客教育体系

——实现“双创”目标的根本途径

◆何克抗

[摘要] 比较西方的“创客教育”与我国的“创新教育”，发现二者的培养目标不同，对“创新能力”的要求也不同，由此发现当前西方“创客教育”存在两个方面的缺陷。为此，我国应从创新人才必须具有的“创新意识”“创新思维”和“创新能力”等三方面素质着手，去创立具有中国特色的创客教育体系，使其成为创新教育的有机组成部分，并加快基于大数据的“智慧校园”建设以推动创客教育与教育体系的融合，而不是作为一种补充或是只处于“业余化”水平。推动中国特色“创客教育”的进一步发展，须在选址“物理创客空间”时作公平及长远考虑，在培训教师时作物质产品与精神产品的双重创造价值引导。

[关键词] 创客教育；创新教育；创新意识；创新思维；创新能力

[中图分类号] G521

[文献标识码] A

[文章编号] 1002-4808 (2017) 02-0050-05

为了贯彻落实李克强总理提出的“大众创业、万众创新”的宏伟“双创”目标，不少专家学者建议，应虚心学习西方“创客教育”经验，大力推进我国创客人才的培养。对于这个建议，笔者非常赞成，也愿全心全意给予最大的支持，不过还想做一些修改和补充：既要虚心学习西方“创客教育”的先进经验，又要大胆规避其缺陷与不足，并结合我们自己的国情，尽快创立具有中国特色的创客教育体系。

一、西方“创客教育”与我国“创新教育”的比较

(一) “创客教育”与“创新教育”的培养目标不同

目前西方学术界的主流认为，创客教育的目标是把青少年培养成能利用互联网、3D打印机和各种桌面设备与工具将自身的创意转变为实际产品的“创造者”。例如，著名创客空间TechShop的首席执行官与创立者马克·哈特赤(Mark Hatch)，就特别强调制造实体作品对创客行动的重要性，并认为这是将创客行动与早期的计算革命以及互联网革命明确区分开来的基本特

征与标志。^[1]如果用一句话把西方学者心目中的“创客教育”目标及其本质概括出来，那就是把青少年都培养成能利用各种技术手段与方法创造出“实体作品”的创客。

我国素质教育的目标是把广大青少年都培养成“创新人才”。“创新人才”与“创客人才”只有一字之差，含义却大不相同。“创新人才”是指具有创新意识、创新思维（即创造性思维）和创新能力等三方面素质的人才。^[2]在创新人才应当具备的三方面素质中，最核心的是创新思维。这是因为：创新意识是指具有为人类的文明与进步作出贡献的远大理想、为科学技术事业的发展而献身的崇高精神和进行创造发明的强烈愿望；创新思维（即创造性思维）是指能形成有创新意义的思想观念、理论方法或产品设计的一种高级复杂认知能力；创新能力则是指能把上述创新的思想观念、理论方法、产品设计转化为有价值的、前所未有的精神产品或物质产品的实践能力。其中，创新意识是实现创造发明的目标与动力（解决“为什么创新”和“为谁创新”的问题），对于创新人才的培养具有至关重要的意义。但是创新意识和创新能力又必须有创造性思维作

何克抗/北京师范大学“未来教育”高精尖创新中心教授(北京 100875)。

基础，离开创造性思维，创新意识将成为不切实际的空谈，所谓的“创新能力”也成了“无源之水、无本之木”的傻干或蛮干。从这个意义上讲，创造性思维是创新意识与创新能力的基礎及前提条件。

由此可见，“创新人才”就是指具有上述创新意识、创新思维（即创造性思维）和创新能力等三方面素质的人才，而非仅能制造出实体作品的“创客人才”，这三方面的素质对于创新人才必不可少、缺一不可。

（二）“创客教育”与“创新教育”对“创新能力”的要求不同

创新能力是指把创新的思想观念、理论方法及产品设计转化为实际的精神产品或物质产品的能力，即写成文学作品、谱成乐曲、形成绘画及理论著作，或制造出各种专利产品的实践能力。也就是说，创新能力可以通过“精神产品”或“物质产品”这两方面来体现。而当前西方创客领域主流学者，非常强调“实体作品”的创造，且认为“实体作品”只体现为“物质产品”。这种看法显然是片面的，但具有一定的可取之处，因为其倡导的是“动手操作、精益求精、尚工重器的‘工匠精神’”。具有这种“工匠精神”的创新人才确实非常优秀，也特别为社会所需要，因为他们为国家实体经济的发展作出了巨大贡献。但是，我们国家的未来、民族的振兴、人民的安康所期盼和依靠的创新人才，决不仅仅是只具有“工匠精神”的卓越技工，也包括并不属于“工匠”的哲学家、文学家、作曲家和绘画大师等。正因为如此，我们国家的创新教育内涵虽然也推崇尚工重器的“工匠精神”，却并没有把它看成是创新人才必须具有的唯一创造能力。可见，仅就创造能力的培养而言，西方“创客教育”和我国“创新教育”的要求也有所不同。

通过以上分析可以看到，当前西方“创客教育”存在两个方面的缺陷：一是只关注青少年“创新能力”的培养，而忽视“创新意识”和“创新思维（即创造性思维）”的培养；二是仅就“创新能力”而言，西方创客教育关注的只是“实体作品”（即“物质产品”）的创造，而忽视“精神产品”的创造。可见，对于以美国为代表的西方科学与文明，我们要虚心学习，但决不能盲目照搬，更不能唯西方的马首是瞻，应创立中国特色的创客教育体系。

二、中国特色“创客教育”应成为创新教育的有机组成部分

（一）借鉴西方措施与经验，努力实施具有中国特色的创客教育

我国当前的创客教育基本上是按照西方学者所倡导的创客理念及模式在实施。这种理念及模式的好处是已经有一套完整的可操作、可推广的措施与经验，具体可概括为如下四个方面：一是要创设两类创客空间（物理创客空间和在线创客空间）；二是要进行有关创客教育的教师培训；三是实施创客课程并开展相关的创客活动；四是在已经开展创客活动与创客教育的基础上逐步培育创客文化。为了能正确地实施具有中国特色的创客教育，我们应当从创新人才必须具有的“创新意识”“创新思维”和“创新能力”三方面素质着手，去认真探索，并让创客教育与现有教育体系融为一体，而不是像目前这样，创客教育只是现有教育体系的一种补充或是处于“业余化”水平。

1. 高度重视“创新意识”的培养

创新意识主要解决“为什么创新”和“为谁创新”即创新的目标与动力问题，其涉及人生观与价值观的培育。这是统领整个创新人才培养的具有至关重要意义的问题，而在当前创客教育中却被淡化甚至被完全忽略了——创客活动纯粹成了创客个人的兴趣爱好，这是西方学者所大力倡导与推行的创客活动与创客教育的最大缺陷，也是当前国内盲目照搬、盲目鼓吹西方创客理念与模式的弊端。不错，按照上面所说的西方学者实施创客教育的四条“措施与经验”，确实能够在青少年中较快地培育出一大批“创客”人才。但是，由于创客教育与创客活动在实施的过程中，完全没有发挥正确“创新意识”的统率与引领作用，这批青少年尽管很快成了“创客”，有了一定的创新能力，但并没有解决“为什么创新”和“为谁创新”的问题。

至于应当如何来实施这种人生观与价值观的培育，从而使创新教育中“创新意识”（即创新动力）这种素质的培养能真正落到实处，2011版的语文新课标已经对此给出了明确的回答——就是要在学科教学中（不仅是语文学科，而且在各级各类教育的所有学科教学中）大力倡导并充分体现包含以下五个方面内容的“社会主义核心

价值体系”：突出中国特色社会主义的共同理想；弘扬以爱国主义为核心的民族精神；弘扬以改革创新为核心的时代精神；树立社会主义荣辱观；培育良好的思想道德风尚。这个回答不仅清晰地阐明了“什么是社会主义的核心价值体系”，还对“我国青少年的情感、态度、价值观到底应该如何来培养”给出了具体的方法与途径——就是要从上述五个方面去突出、弘扬、树立和培育。这正是我们强调要让创客教育与现有教育体系融为一体的根本原因，否则“创新意识”的培养将难以落实。

2. 大力加强“创新思维”（即创造性思维）的培养

西方的创客教育对于“创新意识”，可以说是完全没有关注。不论是学术界还是社会团体，都认为创客是基于个人的兴趣爱好前来参加活动，或者认为只要参与了创客活动，对国家、民族就一定有好处。对于“创新思维”（或与创新思维有密切关系的认知过程、认知理论），西方学者所倡导的创客教育则有不同程度的关注。但令人遗憾的是，整个西方学术界迄今为止，对创客教育过程中如何实现创客的创造性思维培养，还未能提出一套科学有效的、可操作的模式与方法；只是强调DIY（Do It Yourself——自己动手做）、“做中学”和“体验教育（Experiential Education）”。总之，就是完全靠创客们自己到创客空间去实践、去感受、去体验、去摸索。这对“创客”人才的培育可能是一条有效的途径，而对“创新”人才（其创新成果不一定是“实体作品”）的培养却不见得有效。

为了弥补这种缺陷，在中国特色的创客教育中必须大力加强对学生“创造性思维”的培养，其教学内容至少应涉及以下四个方面。^[3]一是“创造性思维”的本质及其组成要素。创造性思维的“本质”是人类大脑产生“灵感”或“顿悟”的心理加工过程；创造性思维的“结构”则是由发散思维、逻辑思维、形象思维、直觉思维、辩证思维、纵横思维等六个要素组成。每个要素各有不同作用，其核心要素是逻辑思维、形象思维与直觉思维。二是“灵感”与“顿悟”的心理加工过程模型。长期以来，由于弄不清楚“灵感”与“顿悟”（创造性具体体现）的心理加工过程，“灵感”与“顿悟”总是被蒙上一层神秘色彩。“灵感”与“顿悟”的心理加工过程

模型就是要破除这种迷信，力图从脑神经科学的理论高度阐明“灵感”与“顿悟”形成（即创造性思维形成）的心理加工机制、加工环节及加工过程，从而真正找到科学有效的关于创造性思维培养的途径与方法。三是了解目前对“创造性思维”认识上的五大误区。迄今为止，在国内外的哲学界、心理学界、教育学界，对于“创造性思维”普遍存在若干片面乃至错误的认识，归纳起来，主要有五个方面（即五大误区）：把发散思维等同于创造性思维；把直觉思维混同于形象思维，否认直觉思维也是人类的基本思维形式；片面夸大逻辑思维的作用，把逻辑思维与形象思维、直觉思维对立起来；片面夸大形象思维的作用，并错误地认为发展右脑就是发展创造性思维；忽视辩证思维在创造性思维孕育与形成过程中的重要作用。这些关于“创造性思维”的片面乃至错误认识，若不及时予以批判和清除，将会成为培养广大青少年创造性思维这一重要素质的极大障碍。四是创造性思维的培养途径与方法。应结合中小学不同学科的教学特点来探索培养创造性思维的新方法。

3. 密切关注“创新能力”的培养

为了实现我国创客人才在“创新能力”素质方面的培养目标，在上述西方培养创客的四条“措施与经验”基础上应当进行以下三方面的补充。一是关于“创客课程”的补充。由于中国特色创客教育的内涵已有所扩展，所以除了要保留原来的技能训练类（例如3D打印、电子切割、电路装配、网页制作、软件编程、机器人等）“创客课程”以外，还应适当增添一些与“创新意识”和“创造性思维”培养有关的课程。二是关于“创客教师培训内容”的补充。既然中国特色创客教育的培养目标已由“创客人才”改为“创新人才”，那么，创客的教师也就不能仅仅了解西方“创客”与西方“创客教育”的内涵、特征、实施方式以及与科学技术有关的技能性创客课程内容，而应增加与“创新意识”“创新思维（创造性思维）”这两方面素质培养相关的内容。事实上，只要对“创客课程”作了某些补充，那么对“创客教师的培训内容”也就一定要作同样的补充，而且其要求更高。三是对现有中小学“人文与社会科学类”课程教学提出了新要求。为了使中国创客教育培养出既能创造物质产品（即实体作品）又能创造精神产品的创造者，也

为了使创客教育能真正与现有教育体系融为一体,中小学的“自然科学与艺术类”课程,可借鉴西方“创客教育”的经验,即依据“STEAM”的理科教改理念,并结合创客活动的开展,努力在教学过程中实现跨学科的综合运用及多学科之间的相互整合。而对于“人文与社科类”课程,其教学内容与教学模式应如何改革以适应创客教育需求,西方的“创客教育”完全没有涉及,这方面只有通过我们自身的努力去探索、去创造。事实上,多年来我们已在这方面积累了丰富的经验,并有坚实的基础。例如,我们自主创新的、能实现信息技术与课程深层次整合(即“深度融合”)的“课内整合模式”与“课外整合模式”,就具有类似“STEAM”的功能,而且能同时适用于文科和理科的教学。

(二) 加快基于大数据的“智慧校园”建设,推动创客教育与教育体系的融合

“创客教育”的开展通常分为“准备”和“实施”两个阶段:在创客活动的“准备阶段”,比较适合采用课内整合模式,以便为创客活动开展提供必要的知识能力基础;在创客活动的“实施阶段”则以课外整合模式为宜,这样有利于使创客活动与当前教学过程融为一体,从而达到让创客教育真正成为我国现行创新教育体系中一个有机组成部分的目标。

要想让创客教育与现有教育体系融为一体,上述两个阶段的具体实施就必须落实到现有的中小学校园,而不是校外的“博物馆”或“文化宫”。不论是“STEAM”理念指导下的学科教学,还是上述能有效支持创客教育的新型课内外整合模式,对于教学环境、教学实施、教学决策与教学评价均有较严格的要求,而这只有基于云计算和大数据的“智慧校园”才有可能满足。为此,必须加快“智慧校园”的建设,这是因为:在“大数据”背景下,利用“教育数据挖掘”和“学习分析”两大技术的支持,可以有效地帮助教师改进教学,实现教学过程的智能决策、智能实施。例如,教师可以查看学生在网上提问的次数、参与讨论的多少、学生学习过程所记录的鼠标点击量等。在此基础上就可以对学生的行为进行引导,并找到最合适的教学方法和教学策略;也可以用来研究学生学习活动的轨迹——不同学生对不同知识点各用了多少时间,哪些知识点需要重复或强调,以及哪种陈述方式或学习工

具最为有效等。

“大数据”还可以帮助教师对学生作出全面、正确的评价。大数据凭借完整的信息采集,运用严密的逻辑推理,可以客观、全面地展现一个学生的形象。从而使教师能把每个学生置于真实的场景中进行审视与评估,然后对学生的学习过程进行有效干预,并对学生作出客观、正确的评价(智能评价)。

所谓“智慧教育”就是以教学过程的“智能决策、智能实施与智能评价”为标志的教育。至于应当如何来具体实施智慧教育,这里的关键,是要运用云计算等新一代信息技术,来实现整个教育信息系统的重构——通过云计算对传统教育信息系统、校园网络系统进行整合和优化,建立起教育云服务平台,在较大范围内聚合教育资源,从而实现整个教育信息系统的重构,并形成大规模非结构化教育数据,也就是“教育大数据”。而有了“教育大数据”的支持,“智慧教育”就会成为现实,让创客教育与现有教育体系融为一体的宏伟目标也将很快得以实现。

三、中国特色“创客教育”的进一步发展重在促进教育公平

努力使创客活动与教学过程逐步融为一体,从而达到让创客教育成为我国整个创新教育体系中一个有机组成部分的目标,这只是中国特色“创客教育”的核心内容之一。除此以外,中国特色“创客教育”还有另外一个非常重要的核心内容,就是要促进教育公平。国内学术界已有一些学者开始关注这方面的问题。例如,杨现民等学者就曾在2015年初指出:“我国还面临严峻的教育公平问题。创客教育如何延伸至中西部的偏远、贫困地区?如何让社会弱势群体也能平等参与?创客(活动)是否会拉大数字教育鸿沟?这些都是创客教育在发展过程中无法回避的问题。对此,应通过认真研究做出明确回答。”^[4]笔者很赞同这种观点。当然,由于目前中国特色的“创客教育”尚处于初创阶段,教育界、学术界和社会各界人士的主要关注点还是在“物理创客空间”的建设,以及如何直接借鉴西方创客的理念与实施方式来尽快开展我国的创客活动上,还来不及考虑“教育公平”这类更深层次的问题。但是,“教育公平”确实是不容忽视也不容延缓的重大问题,杨现民等学者的提醒是必要

的、及时的。为此，提出两条相关建议。

(一) 在选址“物理创客空间”时作公平及长远考虑

在创客教育的准备阶段，即在开始筹建“物理创客空间”的过程中，对开展创客教育试点的地区、场所进行选择时，就应考虑：既要有东部经济发达地区，也要有中西部经济欠发达地区和贫困地区；既要有大城市，也要有中小城市乃至乡镇；既要有利于吸引名校、中心校学生的参与，也要考虑如何吸引并鼓励普通校、薄弱校乃至农村校学生的积极参与。与此同时，要大力倡导即使在没有创客空间或目前暂时还没有条件建设创客空间的地区、学校，也要充分利用开放性资源及身边（或本校）的可重复使用元器件来积极开展创客活动与创客教育。

(二) 在培训教师时作物质产品与精神产品的双重创造价值引导

在创客教育的实施阶段，对广大教师进行创客教育培训，既要关注开展创客活动所需的技能性课程的培训，也要关注中国特色创客教育理念的培训。要通过这种培训让广大教师认识到：由于中国特色创客教育是要培养创新人才，即具有“创新意识”“创新思维”和“创新能力”三方面素质，且能把创新的思想、理论、方法及创新设计转化为实际的精神产品或物质产品的创造者；而不是像西方创客教育那样，只是培养出能把自己的创意转换成“实体作品”的创客。实体作品的制造必须要有“物理创客空间”的支持，而“精神产品”的创造却无须依赖任何“物理创客空间”，每一位青少年只要具有创新人才所需

的三方面素质都能创造出各种“精神产品”来。在广大教师具有了这种认识，再加上政府部门积极倡导将创客教育逐渐融入我国现行的各级各类教育体系，并努力使之成为我国整个创新教育体系中一个有机组成部分的前提条件下，各级教育行政部门就可以明确要求每一位教师都能自觉地在各种不同办学条件、不同家庭背景和具有不同兴趣爱好与能力基础的青少年学生群体中，去大力倡导、深入开展、勇敢探索具有中国特色的创客教育活动。

以上两条建议，若能在我国的不同地区和各种不同类型的学校结合实际去实施，那么杨现民等学者及不少社会人士所担忧的一系列问题都可迎刃而解。换句话说，中国特色创客教育若能按照本文所阐述的科学理念、所建议的推行方式去实施，将不仅不会拉大数字鸿沟、扩大城乡差别与东西部之间的差距，还能有效地促进我国义务教育的优质、均衡发展，从而加快教育公平目标的实现。李克强总理提出的“大众创业、万众创新”的宏伟“双创”目标，也能真正贯彻落实。

[参 考 文 献]

- [1] HATCH MARK. The Maker Movement Manifesto [M]. New York: McGraw-Hill, 2014.
- [2] 朱永新, 杨树兵. 创新教育论纲[J]. 教育研究, 1999(8): 8-15.
- [3] 何克抗. 创造性思维理论: DC模型的建构与论证[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2000.
- [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(2): 23-34.

(责任编辑 吕允英)

(上接第 29 页)

- [11] 孟宪云, 罗生全. 改革开放以来学业负担政策文本的内容分析[J]. 上海教育科研, 2014(7): 25-29.
- [12] 陈振明. 政策科学: 公共政策分析导论[M]. 2版. 北京: 中国人民大学出版社, 2003: 260.
- [13] 蒋圆圆. 复杂理论视阈下的教育政策执行研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2010.
- [14] 车广吉, 丁艳辉, 徐明. 论构建学校、家庭、社会教育一体化的德育体系: 尤·布朗芬布伦纳发展生态学理论

的启示[J]. 东北师大学报·哲学社会科学版, 2007(4): 155-160.

- [15] 张奎良. “以人为本”的哲学意义[J]. 哲学研究, 2004(5): 11-16.
- [16] 扈中平. 教育目的论[M]. 武汉: 湖北教育出版社, 2004: 218.
- [17] 杨雄, 刘程. 关于学校、家庭、社会“三位一体”教育合作的思考[J]. 社会科学, 2013(1): 92-101.

(责任编辑 付燕)