



创立中国特色创客教育体系

——兼论“跨越式”试验的深入发展

北京师范大学

现代教育技术研究所

何克抗 2016-7-13

Email:hekk@bnu.edu.cn

<http://www.etc.edu.cn/>学者专访

/何克抗



创立中国特色创客教育体系

——兼论“跨越式”试验的深入发展

一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

二、我国“创客教育”的实施现状

三、大力倡导与推行中国特色的“创客教育”

四、中国特色“创客教育”的具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

1. 西方“创客教育”的培养目标

目前西方学术界的主流观点认为，创客教育的目标就是要把青少年都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CEO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。”

——这段话所要表达的意思就是“创客行动”的最终目标（即“创客教育”的最终目标），是要能创造出“实体作品”，并认为这是“创客行动”的基本特征与标志（也就是“创客教育”的基本特征与标志）。

于是，我们也可以用一句话，简洁地把西方学者心目中的“创客教育”目标及其本质概括出来——就是要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。

一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

2. 我国“素质教育”的培养目标

我国素质教育的目标是要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。

“创新人材”是指具有**创新意识、创新思维**（即创造性思维）和**创新能力**等三方面素质的人材。在创新人材应当具备的三方面素质中，最核心的素质是创新思维。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。

可见，创新意识是实现创造发明的目标与动力（解决“为什么创新”“为谁创新”问题），对于创新人材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要有创造性思维作基础，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”也不过是事倍而功半的傻干。从这个意义上讲，**创造性思维又是创新意识与创新能力的重要基础及前提条件**（是创新人才**最核心**的一种素质）。

一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

这表明，“创新人材” 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材（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都必不可少、缺一不可——

创新意识 是实现创造发明的目标与动力；

创新思维（创造性思维）是形成创新的思想观念、理论方法或产品设计的高级、复杂认知能力；

创新能力 是把创新的思想观念、理论方法及创新的产品设计转化为实际的精神产品或物质产品的实践能力。

而“**创客**”，如上所述，是指能利用各种技术手段与方法把创意转化为“**实体作品**”的创造者。

将“**创客**”的内涵与“**创新人才**”的内涵进行仔细比较，不难发现：“**创客**”只是大致相当于“**创新人才**”三方面素质中的第三种素质——即“**创新能力**”；而完全没有涉及“**创新意识**”（实现创造发明的目标与动力）和“**创造性思维**”（形成创新的思想观念、理论方法及产品设计，是创新意识和创新能力的重要基础及前提条件）这两个对创新人才培养具有更为关键意义的重要素质。

一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

3. 仅就“创新能力”而言，西方的“创客教育”和我国“创新教育”的要求也有所不同

创新能力是指“如何把创新的思想观念、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）。换句话说，创新能力可通过“精神产品”或“物质产品”这两方面来体现。

而在当前西方创客领域主流学者的心目中，非常强调“**实体作品**”的创造，而且认为“实体作品”只体现为“**物质产品**”；这种看法，显然是片面的；但却具有可取之处——因为它倡导的是“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，也为社会特别需要——他们为国家实体经济的发展做出了巨大贡献；但是，我们国家的未来、民族的振兴、人民的安康所期盼所依靠的创新人才，决不仅仅是只具有“工匠精神”的卓越技工，也需要并不属于“工匠”的哲学家、文学家、作曲家、和绘画大师。正因为如此，在我们国家的创新教育内涵中，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”和我们中国“创新教育”的要求，也确实有所不同。



一、当前西方“创客教育”存在的缺陷

通过以上分析可以看到，当前西方“**创客教育**”存在的缺陷有两个方面：

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，对于美国为代表的西方科学与文明，我们要虚心学习；但绝不能盲目照搬，绝不能唯西方的马首是瞻！

二、我国“创客教育”的实施现状

我国的创客活动起步相对晚一些，但发展比较迅速。2010年出现了我国第一个创客空间——上海“**新车间**”创客空间。经过两三年的努力，创客活动影响逐步扩大；到2013年底，我国的创客活动开始有更广泛的基础——2013年11月中国发明协会主办了首届“**中华创客大赛**”。

2015年5月，在我国青岛召开了由联合国教科文组织和我国教育部共同主办的、有90多个国家和地区参与的“**国际教育信息化大会**”。大会期间，举办了国内规模最大、最全面的“**教育信息化应用展览**”，从这个展览会的各省市展区中可以看到我国“**创客教育**”当前迅速发展的概况及实施现状。

例如，在**江苏、浙江展区**，可以看到大量学生创作的创客作品（包括各种机器人）；在**上海展区**，可以看到如何利用云手表记录学生的体育锻炼效能，如何利用云厨房教会学生的生活技能，并在此过程中培养学生热爱生活的情感；而在**北京展区**，除了有不少介绍学生如何利用**传感器、单片机**开发出可以改善生活的**创客作品**以外，还可看到**丰台区师范学校附属小学**的老师如何利用iPad上的软件，让**四年级小学生**学会在iPad上自己创作乐曲：**北京景山学校**还率先在国内开设了涵盖**小学、初中和高中**的**创客教育课程**，以便把不同学段的学生都能尽快培养成为“**创客**”

二、我国“创客教育”的实施现状

从以上介绍可以看到，我国当前的创客教育基本上是按美国为代表的西方学者所倡导的创客理念及模式在贯彻与实施。创客活动与创客教育所培养的主要是“**创客**”人才（即能利用各种技术手段与方法把创意转化成“实体作品”的“创造者”），而非“**创新**”人才。

对于我国当前“创客教育”的实施现状，上海“新车间”创客空间的创始人、且被誉为“中国创客文化之父”的**李大维**在**2015**年底曾作出这样的总结：“创客运动的本质也是教育，创客教育可以理解为科技、工程、艺术等教育专业的**业余化**。创客运动并没有向学校提供形成体系的课程，创客空间也仅仅是提供松散组织的工作坊。这些工作坊看起来很像原来已经成体系的**STEAM**教育和‘做中学’”。

我感觉李大维的总结是比较符合我国创客教育发展的现实状况的，也与青岛会展上所展示的各省市案例大体一致；**李大维**先生关于当前“创客教育是科技、工程、艺术等教育专业的**业余化**”，以及“创客运动并没有向学校提供形成体系的课程，创客空间也仅仅是提供松散组织的工作坊”的说法，正是当前我国创客教育仍然是培养“创客”人才的教育而非培养“创新”人才的教育、整个创客教育只是现有教育体系的一种补充（甚至还处在“**业余化**”水平）而未能与现有教育体系融为一体的真实写照。

三、大力倡导与推行中国特色的“创客教育”

1. 借鉴西方创客教育的措施与经验

以上分析表明，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，这套西方学者实施创客教育的“措施与经验”主要包括以下四条：

(1) 首先要创设两类创客空间

一类是**物理创客空间**（也称“**创客实验室**”），这是专门为创客提供各种技术工具手段和丰富信息资料及研发场地的**物理平台**；另一类是**在线创客空间**，这是专门为创客们提供展示作品、交流经验体会、分享创造成果的**在线社交空间**。

(2) 要进行有关创客教育的教师培训

使他们认识、理解创客教育的意义与作用并掌握创客教育的具体实施方式。

(3) 实施培养创客的课程并开展相关创客活动

(4) 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（通过举办“创客大赛”、“作品展览”、评奖，提供奖学金等活动）

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

为了能正确地实施具有中国特色的创客教育，应当从如何培养创新人才必须具有的“创新意识”、“创新思维”和“创新能力”等三方面素质入手，去努力进行探索，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）才有可能：

(1) 高度重视“创新意识”这种素质的统领意义与作用及其培养方式（关注“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。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动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最大弊端；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，由于在实施创客教育与创客活动的过程中，完全没有发挥正确“创新意识”的统率与引领作用，所以，应该说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？”即创新的目标与动力问题。

。 真是这样吗？

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

试问： 这些确实具有创新能力的青少年如果整天迷恋西方，总想出国去生活，甚至愿意为某些西方国家称霸世界效劳。这样的“创客”对我们国家的前途、民族的希望有意义吗？我们需要这样的“创客”吗？看看近年来，“出国热”不断高涨，“移民潮”方兴未艾，不少青少年的理想、抱负在淡化甚至被物欲所淹没，就知道这绝非危言耸听！当前的创客教育，如果仍然盲目照搬西方的理念与实施方式，只是关注青少年“创客能力”的培育，而完全忽视青少年的“创新意识”（即为谁创新、为什么创新）问题，这样做的结果，尽管可以培育出一大批具有创造能力的“创客”人才，但是迷信、崇尚西方价值观的青少年也会愈来愈多，这会造成什么样的后果可想而知！所以这种状况绝不能再继续下去了。

为此，我们要大声疾呼：**必须尽快创立我们自己的、具有中国特色的创客教育体系。**

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

众所周知，创新意识必须通过长期的、坚持不懈的人生观与价值观的培育才能树立。这正是我们强调创客教育必须“**与现有教育体系融为一体**——使创客教育真正成为我国整个创新教育体系的一个有机组成部分”（而非现有教育体系的补充、或是仅处在“**业余化**”地位）的**根本原因所在**。

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（八荣八耻）；**
- ◆ **培育良好的思想道德风尚。**

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

这个回答不仅清晰地阐明了“**什么是社会主义的核心价值观体系？**”还对“**我国青少年的情感、态度、价值观到底应该如何来培养？**”给出了明确的方向——就是要从上述五个方面去突出、弘扬、树立、和培育；从而解决了长期以来一直困扰我国基础教育（乃至各级各类教育）的两个最为关键问题——即“什么是社会主义的核心价值观体系？”以及“如何让青少年尽快树立这种核心价值观体系？”等两个问题。

可见，努力贯彻落实以“社会主义核心价值观体系”为标志的情感、态度、价值观教育，不仅是创新教育中培养“**创新意识**”这种素质的需要，也是我们国家整个教育体系能够健康、持续发展的需要。这正是我们之所以强调**创客教育必须“与现有教育体系融为一体——使创客教育真正成为我国整个教育体系一个有机组成部分”**的根本原因所在。同时这也表明，在“**创新教育**”中（也就是在中国特色的“**创客教育**”中）有关“**创新意识**”这种素质的培养，应当主要依靠现有教育体系中的学科教学来完成。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

(2) 充分认识“创新思维”这种素质的奠基意义与作用及其培养方式（关注“**创造性思维**”的培养）

如前所述，“创新思维（创造性思维）”和“创新能力”这两种素质的作用是要共同解决“如何创新”的问题。而“**创新意识**”是解决“为什么创新”和“为谁创新？”即创新的动力问题，所以“创新意识”对于统领整个创新人才的培养、具有至关重要的意义；

但是创新意识和创新能力又必须要有创造性思维作基础，离开创造性思维，创新意识将成为不切实际的空谈；离开创造性思维，精神产品或物质产品的创造就成为无源之水、无本之木，所谓的“创新能力”也不过是事倍而功半的傻干。所以从这个意义上讲，创造性思维（创新思维）又是创新意识和创新能力的重要基础与前提条件。换句话说，“**创造性思维**”这种素质在整个创新人才培养过程中确实具有基础性（或奠基性）的意义与作用。

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，都认为创客总是从个人的兴趣爱好出发前来参加活动，（或者认为，只要参与了创客活动，对国家、民族就一定有好处）；而对于“**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。这表现在以下几方面：

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

- ① 强调以“建构主义”作为支持创客教育的主要学习理论；
- ② 重视“具身认知理论”在创客教育中的指导作用——“具身认知理论”认为，认知是身体与环境相互作用的结果，这是认知结构发生改变的前提条件；
- ③ 西方创客教育的主要倡导者马丁尼兹和斯塔哲等人非常关注师生“思维方式”的变革。

但令人遗憾的是，不论是马丁尼兹和斯塔哲，还是其他的著名创客教育倡导者（乃至整个西方学术界），迄今为止，还没有能为创客教育过程中如何实现对创客的创造性思维培养提出一套科学有效的、可操作、可推广的模式与方法——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”）的培养却不见得有成效。这正是当前西方创客教育的另一缺陷，也是当前我国创客教育由于盲目照搬西方的理念、模式而带来的另一弊端。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

为了弥补这种缺陷、克服这种弊端，必须在中国特色的创客教育中对学生大力加强“**创造性思维**”的培养。其教学内容至少应涉及以下四个方面：

① 关于“创造性思维”的本质及组成要素的科学认识——

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、横纵思维等六个要素组成。每个要素各有不同的作用（其核心则是逻辑思维、形象思维、与直觉思维）。

② 关于“灵感”与“顿悟”的心理加工过程模型——

长期以来由于人们弄不清楚“**灵感**”与“**顿悟**”的心理加工过程，所以“灵感”与“顿悟”总是被蒙上一层神秘色彩；关于“**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。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

③ 了解国内外对“创造性思维”认识上存在的五大误区——
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”都普遍存在若干片面乃至错误的认识，归纳起来，这些不当认识有五个方面（即五大误区）：

● 把发散思维等同于创造性思维（其中最典型代表就是美国著名心理学家吉尔福特与托兰斯：流畅性、变通性、独创性、精致性）；

● 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。

上述关于“创造性思维”的片面乃至错误的认识，若不尽快予以批判及清除，将会成为广大青少年培养创造性思维这一重要素质的极大障碍。

④ 关于创造性思维“组成要素”的培养（五环节培养）途径与方法（结合中小学不同学科的培养方法）。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

(3) 密切关注“创新能力”这种素质的实际意义与价值及其培养方式（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，应当在上述西方培养创客的四条“措施与经验”基础上作以下三方面的补充：

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、机器人、网页制作、软件编程等）“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（如上述有关“创造性思维”如何培养的内容）。

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课程内容；而是应增加与“创新意识”、“创新思维（创造性思维）”这两方面素质的培养相关的内容。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。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

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——为了使创客教育能真正与现有教育体系融为一体，对于中小学的“**自然科学与艺术类**”课程，可借鉴西方“**创客教育**”的经验——要求这些课程应依据“**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，西方的“**创客教育**”完全没有涉及。

关于“**STEAM**”的理科教改理念，迄今中美双方均无官方的正式表述，学术界也没有统一界定。我们通过文献调研和大量案例，认为“**STEAM**”的理念有**五大特征**：1) 以工程为核心实现**多学科之间的相互整合**（至少两个以上学科）；2) 强调**自主学习自主探究**；3) 关注**体验式学习**和“**做中学**”（DIY）；4) 重视**合作学习与协作交流**；5) 重视**解决实际问题能力的培养**。

但在我们倡导的、有中国特色的创客教育中，现在所要培养的人才已不仅仅是能够把创意转化成“**实体作品**”（即**物质产品**）的创造者，而且还包括能够把创新的思想、理论、方法转化为“**精神产品**”的创造者，因而在将创客教育与现有教育体系融为一体的过程中，就不仅要对“**自然科学与艺术类**”课程提出新要求，而且对“**人文与社科类**”课程也要提出全新要求。

由于传统创客活动在**STEAM**理念指引下，一直努力探索和中小学的“**自然科学与艺术类**”课程教学进行有效结合，从而实现跨学科的综合运用及多学科之间的相互整合，在这方面国内外都已经拥有比较成熟的经验，所以，下面只对创客活动应如何与中小学“**人文与社科类**”课程教学有效结合，以及这类课程的教学模式应实施哪些相应变革，提出相关建议。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

由于创客活动的开展强调要有信息技术环境的支持，所以和创客活动相结合的各学科教学，肯定是在信息化环境下进行的教学，即这类教学的效果都和信息技术能否与课程有效“整合”的模式（尤其是“深层次整合”，即“深度融合”的模式）密切相关。众所周知，教学模式的类型是多种多样的、分层次的，若从最高层次考虑，信息技术与课程整合课的模式只有两种——即按所涉及的教学阶段来划分的“课内整合教学模式”与“课外教学整合模式”。

尽管教学模式种类繁多，但经过我们研究团队自九十年代以来、长达20多年在中小学的实践研究与探索，我们发现：就信息技术与课程整合而言，有：

两种课内整合教学模式——即“有意义传递—接受”教学模式和“教师主导下的探究性”教学模式；

三种课外整合教学模式——即基于主题探究的“研究性学习”教学模式、“WebQuest”教学模式和“JiTT—适时教学”模式。

能够较好地达到“深层次整合”即“深度融合”的要求，这也就是最有利于创客教育开展、最便于和创客活动相结合的全新教学模式。

2. 实施中国特色创客教育的正确思路与方法

在这五种教学模式中，“有意义传递—接受”模式和“JiTT—适时教学”模式比较适合于“结构良好”的、涉及复杂抽象概念和原理的基础性学科知识与技能的教学；而“教师主导下的探究性”模式、基于主题探究的“研究性学习”模式和“WebQuest”模式则适合于“结构不良”、涉及复杂实际问题（没有唯一正确答案问题）解决的知识技能教学。

上述各种教学模式既适用于中小学的“人文与社科类”课程，也适用于“自然科学与艺术类”课程——由于这几种教学模式的选择，主要取决于当前所教学科的知识内容是“结构良好”还是“结构不良”，而不在于学科的性质（文科或理科），所以各个学科的老师都可以根据自己当前所教学科的知识内容特点，并结合学生所从事创客活动的需求，自由选用上述某一种（或两种）课内及课外的整合教学模式。

一般来说，在创客活动的“准备阶段”，比较适合选用课内整合模式——以便为创客活动开展提供必要的知识能力基础；而在创客活动的“实施阶段”则以选用课外整合模式为宜——这样便于使创客活动与教学过程融为一体，从而达到让创客教育真正成为我国整个创新教育体系中一个有机组成部分的长远目标。

上述五种课内、外整合教学模式的特征、所包含的教学环节以及具体的操作方式，我们曾在清华大学主办的“现代教育技术”杂志上发表——2008年7-12月分六期连载；今后，课题组也会对开展创客教育的教师作专门培训，这里就不赘述了。

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

“跨越式发展创新试验”包括“网络”与“非网络”两种方式：

一是，“基于网络的跨越式试验”（涵盖小学、初中、高中三个学段）——能提供“智慧学习环境”（也称“智慧教室”）。该环境具有“记录学习过程”、“识别学习情景”、“联接学习社群”等智能特征。之所以具有这种特征，是因为有教育数据挖掘（Educational Data Mining，简称EDM）和学习分析技术（Learning Analytics，简称LA）等两大技术的支持。

在智慧学习环境（即“智慧教室”）中，利用EDM和LA技术，可以帮助教师有效开展包括“智能决策”和“智能实施”的智能化教学——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率等，在此基础上就可以对学生的学习行为进行诱导，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。

“智慧教室”还可以帮助教师对学生作出客观、全面、真实的评价（“智能评价”）——凭借数据挖掘所获得的完整信息，再通过严密相关的逻辑推理，就可以实现这种智能评价（即客观、全面、真实地展现出一个学生的学习行为与学习效果）。

可见，“基于网络的跨越式试验”的学习环境，和西方实施“STEAM”教育与创客教育所要求的环境并没有很大的差别。

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

二是，“非网络的跨越式试验”（侧重小学阶段）——在尚不具有网络的薄弱校或农村校（只有“农远工程”提供的最简易的“多媒体教学设施”），主要做基于“儿童思维发展新论”和“语觉论”的语文、英语两学科的跨越式发展试验。

这种试验若有“网络环境”支撑，效果会更好（随着我国教育信息化的大力推进，具有网络教学环境的学校肯定会愈来愈多），如果只有一般的信息化教学环境（例如农远工程环境）也能达到跨越式发展目标，所以很切合农村学校和城乡结合部薄弱校的需求，从而有效地促进义务教育的优质均衡发展。

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

上述两种形式的跨越式创新试验，经过多年的实践、探索，我们已经取得丰富经验，并积累了大量的学习资源和教学案例。有了这样的基础和准备，实际上已经为实施中国特色的“创客教育”奠定了坚实的基础——我们原来的跨越式创新试验，其宗旨和目标，是要通过“**根本变革传统课堂教学结构**”更多、更快地把广大青少年培养成德才兼备的“创新人才”；显然，这和中国特色“创客教育”的**宗旨**和**最终目标**是完全一致的。

当然，在原来两个方面的跨越式试验和中国特色的“**创客教育**”之间，在教学内容、实施方式与具体的教学模式之间，还是存在不少差异的（创客教育的核心是强调“实体作品”——包括“精神产品”与“物质产品”的创造；而跨越式试验在这方面原来没有强调），为了使它们能更快地融为一体，我想**提出以下五条建议**：

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

(1) 尽快和当地教育局沟通——使他们了解我们建设“试验区”的新思路、新设想（更高的目标，更大的效果），以便得到局领导和教研室的大力支持。

(2) 早日开展有关中国特色“创客教育”的教师培训——使他们了解中西方“创客教育”的本质区别，特别是中国特色创客教育的基本理念与实施方式。

(3) 立即在有条件的学校筹建创客空间——包括“**物理创客空间**”和“**在线创客空间**”的创建；并大力倡导即使在没有创客空间的条件下，也要充分利用开放性资源及当地可重复使用元器件来积极开展创客活动与创客教育。



四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

(4) 逐步在城区和农村的所有试验校开展创客教育——在已创立“**物理创客空间**”或拥有开放性资源及可重复使用元器件的学校，可以在小学高年段、初中、高中的所有学科（“**自然科学与艺术类**”以及“**人文与社科类**”），同时开展中国特色“创客教育”（将创客活动有机地融入日常教学过程中）；

在尚未创立“**物理创客空间**”、而且也没有开放性资源及可重复使用元器件的学校，则可考虑在某些学科中，开展“**人文与社科类**”的“**创客教育**”。

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

(5) 继续大力、深入做好语文、英语学科的跨越式试验研究——中国特色创客教育，建议从小学高年段（即五年级）开始与原有教育体系融合为宜，小学的低、中年段（即1—4年级）可暂不考虑这种融合（或是只选其中的个别课文来进行这种融合）。

小学低、中年段还是以深入做好**语文、英语**两学科的跨越式试验为主，这是因为创客活动的实施，需要一定的知识能力基础，而小学低、中年段的**语文、英语**跨越式试验，正好能在这方面打下更为坚实的基础。这表明，“跨越式教学”的理念、模式、方法，不仅能有效地促进义务教育的优质均衡发展，还有利于与中国特色创客教育有机结合，使二者融为一体，最终使创客教育成为我国创新教育体系的一个有机组成部分。

四、中国特色“创客教育”如何具体实施

——和基于“网络”与“非网络”的跨越式试验有机结合

总之，“创立中国特色创客教育体系”就是要在以下两个方面克服西方创客教育的缺陷：

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。

也就是说，中国特色创客教育是要把广大青少年培养成热爱祖国、热爱人民、具有“创新意识”、“创新思维”和“创新能力”等三方面素质的、正在构筑伟大“中国梦”的真正“创新人才”，而不是只会制作“实体作品”、只关心个人命运与前途的“创造者”。



谢谢！

北京师范大学
现代教育技术研究所

何克抗

Email: [hekkbnu@.163.com](mailto:hekkbnu@163.com)

<http://www.etc.edu.cn/学者专访/何克抗>