

# 核心素养的内涵、特征及其培育

何克抗

**【摘要】**要想落实广大青少年核心素养的培育，需要解决两个根本性问题：一是培育的“途径”问题；二是培育的“关键”问题。第一个根本性问题的答案，显然就是要实施 STEM 的理念与模式。第二个根本性问题的答案，应当是如何落实创造性思维的培养。为了让青少年具有良好的创造性思维素养，必须从培育创造性思维的要素入手。关于创造性思维的片面乃至错误的认识，若不及时予以批判及清除，将会成为广大青少年培养创造性思维的极大障碍。“横纵思维”是专门应对复杂问题的，与科学的发明和技术的创新有着很密切的关系，要先掌握“复杂性理论”才能理解“横纵思维”的内涵，所以在进行中小学生的创造性思维培养时，可先从其他五个更基本的要素入手。

**【关键词】**核心素养；STEM；创造性思维；具身认知；做中学

**【中图分类号】**G40-02 **【文献标志码】**A **【文章编号】**2096-6024(2019)03-0114-09

DOI:10.13527/b.cnki.educ.sci.china.2019.000057

随着互联网日益深入到人类社会生活和工作的方方面面，不仅我们的生活方式、工作方式发生了很大变化，我们的教育内容和教学方式也产生了重大变革，以致全社会愈来愈关注青少年的核心素养培育问题。国际上最早提出核心素养概念的机构是国际经济合作与发展组织（OECD）。该机构在对人类多方面素养进行研究的基础上，于20世纪90年代率先总结出有关核心素养的指标体系，包含三类共九种核心素养条目。随后，联合国教科文组织、欧盟先后提出了各自的核心素养指标体系，联合国教科文组织还建议世界各国将其指标体系列为各级各类教育深化改革目标和全社会终身学习目标的参照框架。受上述三大国际组织（OECD、联合国教科文组织、欧盟）的影响，自20世纪90年代，特别是21世纪以来，世界各国和各地区都日渐重视对核心素养指标体系的研究，并越来越关注对青少年学生核心素养的培育问题。<sup>①②</sup>

在我国，学术界开始重视核心素养研究还是近几年的事情，一般认为，2014年我国教育部颁发的文件《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》，对此起了重大推动作用。到2016年9月，《中国学生发展核心素养》正式发布。由此开始，核心素养成为我国教育界乃至全社会普遍

作者简介：何克抗，北京师范大学“未来教育”高精尖创新中心教授。

① 辛涛，姜宇. 全球视野下学生核心素养模型的构建 [J]. 人民教育，2015（9）：4-58.

② 中华人民共和国教育部. 关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见 [EB/OL]. (2014-03-30) [2015-04-15]. <http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s7054/201404/167226.html>.

关注的热点话题，并使“发展学生核心素养”成为各级各类教育深化改革的主要目标。

## 一、核心素养的内涵与特征

目前国内外对核心素养的内涵有各种不同的认识和表述，应如何正确理解呢？让人莫衷一是。迄今，国内学者对核心素养的研究大致有两种不同思路：一是，在借鉴国际研究成果基础上结合我国教育实际，提出核心素养的内涵及其培养方案与策略；二是，强调“本土化”特点，注重核心素养对“双基”及“三维教学目标”的继承与发展，注重核心素养培育过程中如何促进学生形成学科思维。<sup>①</sup>除此以外，有的学者强调应从哲学层面理解核心素养，以便有利于广大青少年形成科学的世界观和方法论，有的学者则强调从教学层面或课程层面理解核心素养——由于核心素养是整个教育所要达到的终极目标，所以从教学层面理解可以更好地回答“培养什么人”的问题。为此，从顶层设计开始就要考虑如何使学生素养的培育更有效和更有阶段性。此外，由于课程内容及其实施是培育核心素养的主要载体与途径，若从课程层面理解，课程的设计与开发就要始终秉承、体现核心素养的内涵，即要使核心素养成为课程开发与实施的灵魂与导向。以上关于核心素养的认识与见解都有各自的道理（有的还有较深刻的理论依据），那么，我们应当如何认识与理解核心素养的内涵及其本质特征呢？

在《中国学生发展核心素养》中，核心素养是学生应当具备的、能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力，并以培养“全面发展的人”为核心，包括“文化基础”“自主发展”和“社会参与”三个方面。这样，就为广大教师 and 我国学术界认识、理解或研究“核心素养”的内涵及其本质提供了一个可供参照的总体框架。

从这个总体框架可以看到，核心素养的内涵包括文化基础的学习、自主探究与发展、社会参与和人际互动与协作三方面，即涉及“知识、能力和情感态度”的综合表现。此外，由上面所提到的，课程内容及其实施是培育核心素养的主要载体与途径可见，核心素养的培育与各学科的教学过程密切相关。换句话说，核心素养的培育过程，也就是各个学科核心素养的培育与形成过程。

那么，各个学科核心素养的内涵又应如何界定呢？解月光等学者认为：它是“在特定学科或某一领域的知识学习过程中形成的、体现学科思维特征及态度，能够适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。是学科课程目标、教育理念、育人价值的集中体现；是核心素养在特定学科中的具体化、操作化表述；是学生在接受特定学科教育过程中形成的知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的综合表现”<sup>②</sup>。当然，由于各个学科有各自不同的研究内容与特点，彼此之间有较大的差异（尤其是文、理科之间），所以各个学科的核心素养都各不相同。例如，我国高中信息技术学科核心素养，是由信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任四个要素组成的，而其他学科不一定包含信息意识和计算思维要素。但是，由于每个学科都要以培养“全面发展的人”为核心，都要落实“立德树人”的重任，显然又必定具有共同的特点。尤其在当今日益深入发展的互联网时代，伴随着知识与全球化浪潮的到来，社会环境愈来愈复杂多变，从而使以“创造性”为核心的创新素养作为应对未来社会发展与环境变化的重要条件，得到国内外学术界的普遍认同。<sup>③</sup>所以我认为，创新素养是各个学科核心素养都不可或缺的共同要素。事实上，如果某个个体具有较高水平的创新素养，就表明他能更有效地解决生活、学习、工作中遇到的各种问题，能

<sup>①②</sup> 解月光，杨鑫，付海东. 高中学生信息技术学科核心素养的描述与分级 [J]. 中国电化教育，2017（5）：8-13.

<sup>③</sup> 师保国，高云峰，马玉赫. STEAM 教育对创新素养的影响及其实施策略 [J]. 中国电化教育，2017（4）：75-79.

更灵活地适应社会发展需求和时代的变化，如果年轻人普遍具有创新素养，就意味着国家将更有实力来应对科技迅猛发展的挑战和综合国力的激烈竞争。可见，不管各个学科核心素养如何界定，如何具有自身的学科特色，其最重要的组成要素都应是创新素养。——这就是学科核心素养的本质特征，也是一般核心素养的本质特征。

通过以上分析，不仅让我们较深入地理解了核心素养的确切内涵及其本质特征，还让我们认识到，要想落实广大青少年核心素养的培育，需要解决两个根本性问题：一是培育的“途径”问题；二是培育的“关键”问题。

先看第一个根本性问题。如前面所说，课程内容及其实施是培育核心素养的主要载体与途径，而进入 21 世纪以来，国际上公认最有效、最先进的课程实施理念与实施模式是 STEM（或 STEAM）的理念与模式。——就是在“多媒体计算机与网络通信技术”为标志的信息技术环境下，进行信息技术与课程深层次整合（信息技术与各学科教学深度融合）的理念与模式。可见，第一个问题的答案，显然就是要实施 STEM 的理念与模式。

再看第二个根本性问题。由于刚才已经阐明，不论是各个学科的核心素养还是一般的核心素养，其本质特征都是：以创新素养作为其最重要、最核心的组成要素。而创新素养则是指个体在创新思维和创新能力方面的具体表现。创新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的认知能力，创新能力则是指具有把上述创造性思维的成果（有创新意义的思想观念、理论方法、或产品设计）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，创新能力必须有创造性思维作基础，离开创造性思维，精神产品或物质产品的产生将成为无源之水、无本之木，那样的“创新”不过是事倍功半的傻干，甚至是徒劳无功的蛮干。所以从这个意义上说，创造性思维应是创新能力的重要基础与前提条件。这就表明，第二个根本性问题的答案，应当是如何落实创造性思维的培养。——也就是要为广大教师提供一套能够与各学科教学紧密结合并且可操作、可重复、可推广的培养创造性思维的有效模式与方法。

后面的两大部分，将依次较深入地探讨与论证这两个根本性问题。

## 二、培育核心素养的途径——实施 STEM 的理念与模式

### （一）STEM 理念的由来与扩展

STEM 是科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）和数学（Mathematics）这四个学科名称的英文首字母，其含义是，整合科学、技术、工程与数学等学科，并通过综合运用多学科的知识技能来解决实际问题，可见这是一种全新的教育理念。STEM 教育并不是简单地将上述四个学科组合在一起，而是运用整合的方式把握四个学科的共通之处，并发挥各自的特点，培养学生解决实际问题的能力和综合素质。1986 年美国国家科学委员会（NSB）发布了《本科的科学、数学和工程教育》报告，在报告中提出了有关“科学、数学、工程和技术教育集成”的战略，目的是开发大量的科技人力资源，以保持国家经济的全球领导地位，这被视为 STEM 教育的开端。之后不久，美国国家基金会将这四门学科简称为 SMET，但到了 2001 年又正式更名为 STEM，并认为这是教育领域的一次全新尝试——提倡一种新型的通过问题解决驱动的跨学科理工科教育。<sup>①</sup> 几年后，美国学者乔治特·雅克曼（Georgette Yakman）在此基础上提出了 STEAM 概念，即在 STEM 中加

<sup>①</sup> 唐小为，王唯真. 整合 STEM 发展我国基础科学教育的有效路径分析 [J]. 教育研究, 2014 (9): 61-67.

入了 A (Art) 元素 (艺术类元素), 从而使整合的学科范围得到了扩展。<sup>①</sup> 雅克曼当初在对 STEM 加入 A (Art) 元素时, 原本只是考虑增加艺术类 (因为这里的 Art 是单数而非复数; 若是复数, 其含义就要广泛得多), 但我们国内有些学者却往往按照自身对 STEAM 的认识与理解, 把这里的 Art 改成复数 (变成 Arts), 从而把这里的 A 解释成: 不单指艺术, 还包括美术、人文、历史、哲学、宗教等在内的全部 “人文与社会科学”。<sup>②③</sup> 这种做法应该说是正确的——我们对国外的理论、思想、观念本来就不应盲目照搬, 而应批判地继承与发展。但应明确指出: 增加 Arts 是我国学者的创造, 绝不要把我国学者自己的观点说成是西方学者的观点, 因为这并不是雅克曼的原意, 而且也与当前 STEAM 在美国教育领域所处的实际地位及影响不符 (迄今为止, STEAM 在西方只是对 “自然科学与艺术类” 学科产生了重大影响, 而对 “人文与社会科学” 的影响则微乎其微)。也就是说, 还是把 STEAM 的内涵理解为 “自然科学与艺术类” (或 “理工科与艺术类”) 的多学科交叉与整合更确切些。

## (二) STEM 教育模式的主要特征

要想落实 STEM 教育的理念, 需要在信息化环境下, 实施信息技术与各学科教学的深度融合才有可能。经过多年国内外学者的实践探索, 目前已形成比较成熟、有效的实施 STEM 教育的基本模式, 并具有以下五个方面的主要特征。

### 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)

传统课程都是按具体学科划分的。这种划分有利于对知识内容的系统化、条理化组织, 便于逻辑分析, 在一般情况下也便于学生的学习、理解与掌握。但这种划分使学科之间彼此分离, 相互孤立, 割裂了学科与学科之间的联系、学科与真实世界之间的联系, 使学生的学习缺乏真实性与创造性。<sup>④</sup> 为改变这种状况, STEM 教育以多学科交叉整合的理念为指导, 在解决实际问题的过程中把科学、技术、工程和数学等多种学科的知识技能有机结合在一起, 在课堂教学中则至少把其中两个以上的学科内容加以整合。<sup>⑤</sup> 这样既满足了学生的认知需求, 扩展了学生的思路与视野, 又能大大提升学生解决实际问题的能力与创新能力, 从而使学生更好地适应复杂多变的互联网时代及其未来的发展。所以学术界一般都认为: 实现跨学科教学是 STEM 教育的最核心内容, 也是其最主要特征。

### 2. 关注体验式学习和 “做中学” (DIY)

在实施 STEM 教育的过程中, 要特别关注体验式学习和强调 “做中学”。STEM 理念倡导对学习过程的体验、思考和感悟, 而不是体现在试卷上的成绩与结果。因为通过亲身体验和 “做中学” (在小学生中还可开展 “玩中学”), 可以让学生学会从多学科、多角度、多维度去分析和解决问题, 从而在此过程中实现从 “学会” 到 “会学” 的质的突破。<sup>⑥</sup> 支持体验式学习和 “做中学” 的理论基础是近年来广为流行的 “具身认知 (Embodied Cognition)” 理论, 该理论认为, 认知是身体与环境相互作用的结果, 是认知结构发生改变的前提条件 (所以强调一定要亲身参与和实际体验)。

### 3. 强调自主学习、自主探究

从前面介绍的有关核心素养的总体框架可以看到, 其基本内涵包括文化基础学习、自主探究与

---

<sup>①</sup> Yakman G. STEAM Graphics [DB/DL]. (2016-10-19). <http://www.steamedu.com/wp-content/uploads/2014/12/STEAMpyramid.pdf>.

<sup>②</sup> 师保国, 高云峰, 马玉赫. STEAM 教育对创新素养的影响及其实施策略 [J]. 中国电化教育, 2017 (4): 75-79.

<sup>③④⑥</sup> 秦瑾若, 傅钢善. STEM 教育: 基于真实问题情景的跨学科式教育 [J]. 中国电化教育, 2017 (4): 67-74.

<sup>⑤</sup> Sanders M. STEM, STEM Education, STEM mania [J]. The TechnologyTeacher, 2009 (4): 20-26.

发展、社会参与和人际互动与协作三个方面。由于其中含有“自主探究与发展”这一要素，所以在实施 STEM 教育过程中，都非常重视开展具有自主性和探究性的学习活动，而且在这类活动开展过程中，始终强调学生必须努力自主学习、自主探究，以便激发和培育学生的主动性、积极性与创造性，从而使广大青少年学生都能够生动活泼、主动地发展。为此而采用的学习方式有：基于问题的学习、基于项目的学习、基于资源的学习、基于工程设计的学习，以及探究性学习、发现式学习等。

#### 4. 重视合作学习与协作交流

从核心素养的总体框架中还可看到，其基本内涵也包括“社会参与和人际互动与协作”这一要素，而这一要素的实质与目标是“合作精神与合作能力”的孕育与培养。特别关注核心素养培育的 STEM 教育，自然不会忽略这一点。所以在实施 STEM 教育过程中，除了重视开展具有自主性和探究性的学习活动以外，也非常关注“学习团队”和“学习小组”的组织。例如：积极倡导主动的同侪学习、同伴引领的团队学习<sup>①</sup>；在网络在线学习环境下，STEM 教育还大力倡导“学习共同体”的构建。这种在线的“学习共同体”与传统的学习小组或团队相比，在其成员组成以及活动的内容方式上，都有较大的扩展：“成员组成”不仅包括教师、学生，还包括家长与校外的专家；“活动的内容方式”不仅有课内，也有课外，不仅有师生互动、生生互动、人机互动，也有师生和家长以及校外专家（包括国内外专家）的在线交流与互动。这些使学生的合作精神与合作能力得到更有效的培养。

#### 5. 重视解决实际问题能力的培养

在上面阐述 STEM 教育的第一个特征（以工程为核心实现多学科之间的相互整合）的过程中，曾经提到该特征“能大大提升学生解决实际问题的能力与创新能力”，这是从课程内容的组织、建构与提供的角度来说的，而要真正落实这一目标，还有赖于这种整合课程的实施，特别是实施这类课程的教学过程中所采用的方法、策略。只有在多学科交叉整合过程中，相关的教学方法、策略运用得当，“大大提升学生解决实际问题能力与创新能力”的目标，才能真正落到实处。为此，在实施 STEM 教育过程中，必须认真关注真实问题的情境创设，并利用各种先进的技术工具手段来为学生解决复杂的实际问题提供全面支持，并将其融入解决实际问题的各个步骤中去。这里的技术工具不单指 3D 打印机、电路板、传感器等硬件设备，还包括 Scratch 可视化编程软件、思维导图等认知工具。<sup>②</sup>除此以外，还要充分运用虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，努力把虚拟世界和现实世界联系起来，才能使学生对复杂的实际问题有更深刻的认识与理解，并在此过程中得到真实的体验与锻炼，从而启发学生找到更有创意的解决实际问题的方法。在利用各种技术工具手段来分析解决实际问题的过程中，仍需要教师必要的启发、引导和帮助，不能放任自流。这样，才能保证以更高的效率达到 STEM 教育的目标。

### 三、培育核心素养的关键——落实“创造性思维”的培养

#### （一）培养创造性思维的有效途径与方法

如上所述，第二个根本性问题的答案是要落实创造性思维的培养，也就是要为广大教师提供一套能与学科教学紧密结合并且可操作、可重复、可推广的创造性思维培养的有效模式与方法。表面上看，这似乎不是什么大问题，而事实上，如何进行创造性思维的培养却是迄今为止国际上心理学界和教育学界一直未能解决的重大难题。

<sup>①</sup> 詹青龙，许瑞. 国外 STEM 教育研究的热题表征与进路预判——基于 ERIC（2005—2015）的量化考察 [J]. 中国电化教育，2010（10）：66-72.

<sup>②</sup> 秦瑾若，傅钢善. STEM 教育：基于真实问题情景的跨学科式教育 [J]. 中国电化教育，2017（4）：67-74.

众所周知，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。但长期以来由于国内外学术界（包括教育学界、心理学界和哲学界）都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，成了一种说不清、道不明的神物。从根本上说，这是由“学科分割”的历史所造成。心理学家只研究人类的外部行为表现（如行为主义理论）和内部心理加工（如认知主义和建构主义理论）过程，但内部心理加工过程是由大脑皮层的某些神经生理机制决定和控制的，而神经生理机制，在学科分类上属于医学中的脑神经科学范畴，这是“脑神经生理学家”的研究内容。这正是长期以来灵感与顿悟总是被蒙上一层神秘色彩，弄不清其本质的根本原因所在！这种状况一直影响到当前的“创客教育”。创客教育大力倡导青少年通过各种技术手段把自身的创意转化为“实体作品”，所以非常关注青少年的“创新能力”培育，而创新能力的基础是创造性思维。但是到目前为止，世界各国（包括美国为首的西方发达国家）为广大青少年的创造性思维培养提供了哪些途径与方法呢？应该说，西方创客教育的倡导者对于青少年创造性思维的培养，是相当重视的。例如，他们特别强调具身认知理论在创客教育中的指导作用。马丁尼兹和斯塔哲（两者是美国中小学教师进行创客教育培训的教材编者）等创客倡导者还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，还是其他的创客教育倡导者，迄今为止都没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可操作、可推广的模式与方法，只是反复强调“做中学”和“体验教育（Experiential Education）”。客地说观，西方创客教育的倡导者并非不想提供一套培养创造性思维的可操作、可推广的有效模式与方法，而是根本无法提供。连心理学家都还没有弄清创造性思维的结构、创造性思维的本质以及灵感与顿悟的心理加工过程，他们又怎能找到关于创造性思维的有效培养方法呢？迄今为止，在国际上最具影响力的培养创造性思维的理论及创造性思维测评量表，是美国著名心理学家吉尔福特（20世纪五六十年代美国心理学会会长，心理学界权威）提出的。但他认为发散思维是创造性思维的主体与核心，所以他对创造性思维的培养及其测量都是完全围绕发散思维。这显然是片面的，存在很大偏颇。发散思维固然重要，但它只是形成创造性思维的一个组成要素，其作用只是指引思维方向，用来突破传统思想观念和理论方法的束缚，并非创造性思维的主体与核心。通过科学研究并经过大量实践证明，创造性思维的真正主体与核心是“逻辑思维、形象思维和直觉思维这三个要素的共同相互作用”<sup>①</sup>。

## （二）换一种思路来寻找培养创造性思维的有效方法

但如果换一个角度，就可能得出完全不同的结论。事实上，任何一位学者，只要他能够通过自主学习了解不同学科的研究内容，并查阅相关学科的有关文献，是完全可以同时掌握“心理学”和“脑神经生理解剖”这两方面的基本知识的，这样就能让上述重大难题迎刃而解。为了消除灵感与顿悟的神秘色彩，弄清其本质，我们搜集和运用了20世纪90年代以来脑神经生理解剖方面的国内外最新成果（属于医学领域的研究成果），用于阐明灵感与顿悟形成的心理加工机制、加工环节及具体加工过程，从而使人们能真正理解灵感与顿悟的确切内涵及其本质。我的《创造性思维理论——DC模型的建构与论证》一书正是这样写成的，该书已翻译成英文，由国际著名出版商“斯普林格”在全球出版发行。我只是一名教育技术学者，并非心理学家。而该书作为心理学领域的专著要由“斯普林格（Springer）”用英文在全球出版发行，须有国际上至少五位著名心理学家评审认可才行。实际上，该专著所提出的创新理论观点，之所以能被当代国际上的一流心理学家肯定，不仅因为它有脑科学与脑神经生理解剖研究成果的支持，还因为它已被我们十多年来在几百所中小学进行的教改试

<sup>①</sup> 何克抗. 创造性思维理论——DC模型的建构与论证 [M]. 北京师范大学出版社, 2000.

验研究的实践成果所证实。在此基础上，我们完全有可能为广大教师（尤其是中小学教师）找到并提供一套能结合不同学科教学、在完成某学科知识技能教学的同时对学生进行创造性思维培养的可操作、可重复、可推广的有效模式与方法。

### （三）用创新的途径方法贯彻落实对青少年创造性思维的培养

对广大青少年进行创造性思维培养的创新途径与方法，包含以下四个方面的内容。

#### 1. 关于“创造性思维”本质与结构的科学认识

首先，要让广大青少年认识到，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（出现灵感或顿悟是创造性思维的具体体现）。创造性思维的“结构”则由发散思维、逻辑思维、形象思维、直觉思维、辩证思维、纵横思维六个要素组成。每个要素有各自不同的作用（其主体与核心则是逻辑思维、形象思维与直觉思维）。每个要素的特点与作用如下面所述。

发散思维用于指引思维方向。其本质是要冲破传统思想、观念、理论、方法的束缚，而不是吉尔福特及其弟子托兰斯所认为的：具有流畅性、变通性、独创性和精致性四种特性。

逻辑思维、形象思维、直觉思维这三者的内在联系及相互作用，是形成创造性思维的主体与核心（参看下面图1和图2所示的DC模型）。

辩证思维为灵感与顿悟的形成提供宏观的哲学指导思想；纵横思维则提供微观的心理加工策略。两者的共同作用是提高效率（用尽量短的时间形成灵感或顿悟）。

所谓创造性思维结构，就是指由上述发散思维、逻辑思维、形象思维、直觉思维、辩证思维和纵横思维六个要素，按照各自不同的特点与作用而组成的有机整体。

#### 2. 关于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的心理加工过程，所以二者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（DC模型——内外双循环模型，见下面的图1和图2）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的心理加工机制、加工环节及加工过程，从而真正找到关于创造性思维培养的有效模式与方法（能与不同学科的知识技能教学有机结合的创造性思维培养方法）。

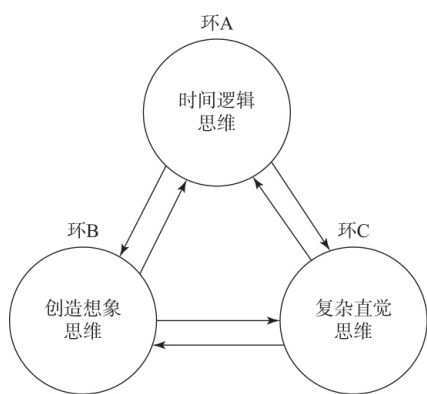


图 1

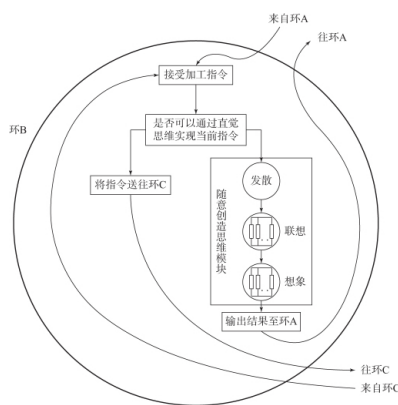


图 2

#### 3. 要让青少年了解并能正确分析当前社会上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，对创造性思维都普遍存在若干片面甚至错误的认识，归纳起来，这些不当认识有五个方面。

（1）把发散思维等同于创造性思维（其中最典型代表就是吉尔福特与托兰斯的观点，不仅对发散思维给出错误定义，还把它误认为是创造性思维的主体与核心，并据此制定创造性思维的培养方

案及测评量表)；

(2) 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（事实上直觉思维与形象思维在大脑皮层的加工机制、加工方式完全不同，二者决不能混淆）；

(3) 片面夸大逻辑思维的作用，认为只有逻辑思维才能透过现象抓住本质，把逻辑思维与形象思维、直觉思维对立起来（这是哲学界容易出现的偏见）；

(4) 片面夸大形象思维的作用，认为只有形象思维才能产生灵感，并错误地认为发展右脑就是发展创造性思维（这是文学界、艺术界容易产生的误解）；

(5) 忽视辩证思维在创造性思维孕育与形成过程中的重要引领作用。

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养的极大障碍。

#### 4. 让教师尽快掌握结合不同学科教学进行创造性思维培养的具体方法

要想落实对广大青少年创造性思维的孕育与培养，归根到底还是要通过现有教育体系来贯彻，即要与各个学科的课堂教学有机结合起来。这就需要尽快培训教师（特别是中小学教师），让他们能够很好地理解和掌握结合不同学科进行创造性思维培养的教学设计与教学方法，从而在完成各自所在学科的知识技能教学的同时，提高学生对创造性思维本质与结构的认识，并紧密结合各自所教学科的知识点来孕育、培养和创造性思维六个组成要素中某一个（或两个）要素相关的思维能力。例如：若当前是语文课且内容是“童话故事”，就可以在完成课文的启发、引导、关键词语讲解的同时，结合本课的知识点去发展学生的发散思维能力与形象思维能力；若是语文课的“议论文”，则可在完成语文学科相关知识点教学的同时，结合本课内容去发展学生的逻辑思维能力；若是数学课，则结合逻辑思维培养的机会将会更多。

为了让青少年具有良好的创造性思维素养，必须从培育创造性思维的组成要素入手。上面提到的六要素之一“横纵思维”是专门应对复杂问题的，与科学的发明和技术的创新有着很密切的关系，要先掌握“复杂性理论”才能理解“横纵思维”的内涵，所以在进行中小学生的创造性思维培养时，可以暂且忽略这一要素，先从其他五个更基本的要素入手进行培养。

(1) 发散思维的培养：其方法是“同中求异、正向求反，多向辐射”。

(2) 直觉思维的培养：要从大处着眼，总揽全局，鼓励猜测，抓住内在联系，并且要将知识内容结构化、图表化。

(3) 形象思维的培养：要鼓励学生对事物进行仔细的观察，在此过程中积累各种事物的表象；还要用科学方法大力培养学生的想象能力和联想能力（要鼓励学生从“相似、相反、相关”三个方向去联想）；形象思维和直觉思维的培养一定要和逻辑思维培养结合起来，绝不要彼此孤立进行。

(4) 逻辑思维的培养：要从分析、综合、抽象、概括、判断、推理（包括简单推理、复合推理）等具体环节入手，结合各学科（尤其是数学学科）知识点的教学，去具体实施逻辑思维的培养。

(5) 辩证思维的培养：一定要重视对事物的调查研究，坚持实事求是原则；在日常生活与学习中，还要积极运用“二分法”去观察各种不利条件和有利条件，去判断正确和错误的事物；要让学生认识到，在不利因素中也可能包含有利因素，使他们逐步学会辩证地看问题。

在《创造性思维理论——DC模型的建构与论证》一书的最后一章，给出了结合中学“数、理、化、文、史、地”六个学科的知识技能教学来进行创造性思维培养的教学设计方案及实施案例，欢迎有兴趣的读者参看。

（责任编辑 李冰）



## The Connotations, Characteristics and Cultivation of Key Competency

He Kekang

*(Advanced Innovation Center for Future Education, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)*

**Abstract:** In order to implement the cultivation of the key competency of young people, it is necessary to solve two fundamental problems: one is the “pathway” problem of cultivation; the second is the “key” issue of cultivation. The answer to the first question is obviously to implement the concept and model of STEM. The answer to the second fundamental question should be implementing the cultivation of innovative thinking, which means providing teachers with an effective model and method for cultivating “creative thinking” that can be closely integrated with various subjects and can be operated, reproducible and promoted.

The so-called creative thinking structure refers to the organic whole of the interaction of divergent thinking, logical thinking, image thinking, intuitive thinking, dialectical thinking and horizontal and vertical thinking, in accordance with their different characteristics and roles.

In order to let the teenagers have a good creative thinking, we must start with the elements that foster creative thinking. If the one-sided and even wrong understandings of creative thinking were not criticized and removed as soon as possible, they would become great obstacles for the majority of teenagers to cultivate creative thinking.

“Horizontal and vertical thinking” specifically addresses complex problems. It has a close relationship with scientific inventions and technological innovations. In order to understand the meaning of “horizontal and vertical thinking”, it is necessary to master the “complexity theory” first. So we can start with the other five more basic elements in the cultivation of creative thinking.

(1) The cultivation of divergent thinking: The method is “to find the differences in the same situation, to think in the opposite circumstances and to analyze from various directions”.

(2) The cultivation of intuitive thinking: We must focus on the big picture, grasp the overall situation, encourage speculations, understand the inner connection, and structure and chart the knowledge content.

(3) The cultivation of image thinking: Students should be encouraged to observe things carefully, and accumulate the appearance of various things in the process. At the same time, they must use scientific methods to cultivate students’ imagination and association skills.

(4) The cultivation of logical thinking: We should implement the cultivation of logical thinking from the specific links of analysis, synthesis, abstraction, generalization, judgment, reasoning (including simple reasoning and compound reasoning), and combine them with the teaching of knowledge points of various disciplines (especially mathematics).

(5) The cultivation of dialectical thinking: We must pay attention to the investigation and study of things and adhere to the principle of seeking truth from facts.

**Key words:** key competency; STEM; creative thinking; embodied cognition; learning from practice