

信息技术与学科教学“深度融合”的路径与实现方法

■ 何克抗

摘要：本文结合《美国国家教育技术计划（2010年）》提出的应实施由技术支持的“教育系统结构性变革”命题，分析了我国在《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》中提出并多次强调“信息技术与教育教学深度融合”的背景。在此基础上，对“教育系统结构性变革”与“信息技术与教育教学深度融合”的确切内涵进行了解读，提出了实现信息技术与学科教学“深度融合”的路径与方法，并对实现方法进行了具体科学的论证与阐述。
关键词：信息技术与课程整合；信息技术与学科教学深度融合；教育系统结构性变革；课堂教学结构变革

一、“深度融合”提出的背景

2012年3月，我国教育部发布了《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》（以下简称《规划》）。《规划》开宗明义，指出实施教育信息化的意义在于“以教育信息化带动教育现代化，破解制约我国教育发展的难题，促进教育的创新与变革”，因而教育信息化是“实现我国教育现代化宏伟目标不可或缺的动力与支撑”。^[1]为实现教育信息化，我们要充分利用和发挥现代信息技术优势，实现信息技术与教育教学的深度融合。

众所周知，国际上推动教育信息化的传统做法是实施“信息技术与课程整合”。为何我国在《规划》中提出“信息技术与教育教学深度融合”（以下简称“深度融合”）这一全新的提法，并且在《规划》全文中，这一提法先后出现了10次呢？我们只有了解其在当时提出的背景，才能更为准确地把握“深度融合”的内涵与实质。

2010年左右，信息技术作为最先进的生产力，在其他领域的应用已取得重大成效，但其在教育领域的应用成效却并不显著：大多停留在手段、方法层面，而对教育质量的提升（即大批创新人才的培养），信息技术似乎可有可无，或只是锦上添花，既没有成为教育中必不可少的因素，更谈不上对教育发展产生革命性的影响。由此引发了著名的乔布斯之问——“为什么计算机改变了几乎所有领域，却唯独对学校教育的影响小得令人吃惊！”^[2]

国际上曾有许多专家学者对此进行过研究与探

讨，都无功而返。只有2010年11月发布的《美国国家教育技术计划（2010年）》（以下简称NETP 2010），通过认真总结梳理近30年来企业部门应用技术的经验与教训，才发现问题的症结所在，并提出“如果想要看到教育生产力的显著提高，就需要进行由技术支持的重大结构性变革，而不是渐进式的修修补补”。^[3]

NETP 2010认为，信息技术在教育领域的应用之所以成效并不那么显著，问题出在：学术界历来只是将信息技术应用于改进教学手段、方法这类“渐进式的修修补补”的工作上，或者只关注了如何运用技术去改善“教与学环境”或“教与学方式”，却没有实现由信息技术支持的教育系统的重大结构性变革，而后者才是解决问题的关键所在。这也正是《规划》放弃传统的“信息技术与课程整合”的提法，转而倡导“深度融合”的特定背景——希望找到一种全新的、能实现“教育系统结构性变革”的途径与方法，以解决信息技术对教育发展始终未能真正产生革命性影响这一重大问题。

二、“深度融合”的内涵与实质

既然《规划》用“深度融合”取代“整合”的目的是想要真正触及教育系统的结构性变革，那么怎样才算作对教育系统的结构性变革呢？

教育系统虽然包含“学校教育”“家庭教育”“社会教育”“终身教育”等多个组成部分，但不可否认，学校教育系统是整个教育系统的主体与核心，而“课

堂教学”又是学校教育的主阵地，因此“课堂教学结构”理应是“学校教育系统的主要结构”。那么，如果我们实现了对“课堂教学结构”的变革，就相当于实现了学校教育系统最主要的“结构性变革”，“教育系统结构性变革”应落实到“课堂教学结构的变革”上。

早在十年前，我国学者就提出过“信息技术与课程深层次整合”的定义，这个定义与“深度融合”的提法不谋而合，其具体阐述是：“通过将信息技术有效地融合于各学科的教学过程来营造一种信息化教学环境，实现一种既能充分发挥教师主导作用又能突出体现学生主体地位的，以‘自主、探究、合作’为特征的新型教与学方式，从而把学生的主动性、积极性、创造性较充分地发挥出来，使传统的课堂教学结构发生根本性变革——由‘以教师为中心’的教学结构转变为‘主导—主体相结合’的教学结构。”^[4]

该定义包含三个基本属性：营造信息化教学环境、实现新型教与学方式和变革传统的课堂教学结构。只有紧紧抓住这三个基本属性，才有可能正确理解与把握信息技术与学科教学深层次整合（即深度融合）的内涵与实质。其中，营造信息化教学环境指的是营造能够支持以“自主、探究、合作”为特征的新型教与学方式的教学环境，包括支持真实的情境创设、启发思考、信息获取、自主探究、协作学习、多重交互、资源共享等多方面教与学要求的教学环境。新型的教与学方式只有在正确的教育思想观念的指导下，并在相关学习资源的支持下，才有可能最终实现“深层次整合”的目标：将教师主宰课堂的“以教师为中心”的传统课堂教学结构，改变为既充分发挥教师主导作用，又能突出体现学生主体地位的“主导—主体相结合”教学结构。当然，这是结合中国国情来说的课堂结构变革的内容。对于美国而言，则是要将原来片面强调“以学生为中心”而忽视教师主导作用的课堂教学结构，改变为既充分发挥教师主导作用，又能突出体现学生主体地位的“主导—主体相结合”教学结构。

国内外的经验告诉我们：教育信息化若不紧紧抓住“改变传统课堂教学结构和建构新型教学结构”这个中心，是不会取得成效，反而要付出代价的。这是一条铁的定律，这也是中国学者在教育信息化

领域发现的一条重要规律。

三、实施“深度融合”的路径与方法

由此，我们能顺理成章地找到实施教育系统结构性变革的应对举措，即根本变革传统课堂教学结构，并在此基础上实现学科教学质量的显著提升。事实上，贯彻实施这个应对举措的过程，正是信息技术与学科教学实现深度融合的过程。信息技术与学科教学深度融合的路径与方法，涉及内容、模式和工具三个方面。

（一）要深刻认识课堂教学结构变革的具体内容

课堂教学结构是教学系统四个要素（教师、学生、教学内容与教学媒体）相互联系、相互作用的具体体现。教学结构的变革不是空洞的、抽象的，而是要落实到教学系统四个要素地位和作用的改变上。

首先，教师要由课堂教学的主宰者和知识的灌输者，转变为课堂教学的组织者、指导者，学生建构意义的帮助者、促进者，学生良好情操的培育者。

其次，学生要由知识灌输的对象和外部刺激的被动接受者，转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者和情感体验与内化的主体。

再次，教学内容要由单纯依赖一本教材，转变为以教材为主，并有丰富的信息化教学资源（如学科专题网站、资源库、案例库、光盘等）配套支持。

最后，教学媒体要由辅助教师突破重点、难点的形象化教学工具，转变为既能辅助教师“教”，又能促进学生自主地“学”的工具，成为学生的认知工具、协作交流工具、情感体验与内化的工具。

（二）要实施能有效变革课堂教学结构的创新教学模式

要想将改变课堂教学系统四个要素的地位与作用这一目标真正落到实处，只有通过任课教师在课堂教学中设计并实施有效的教学模式才有可能。为此，应在不同学科中采用变革课堂教学结构的创新教学模式。近年来受到全球教师热烈追捧的翻转课堂，就是这样一种教学模式。

1. 翻转课堂的起源

翻转课堂近年来成为全球教育界关注的热点，其起源应归功于美国科罗拉多州落基山林地公园高

中的两位化学老师——乔纳森·伯尔曼和亚伦·萨姆斯。

在 2007 年前后，他们受到当地实际情况的困扰：有些学生由于生病，无法按时前来上课，导致他们缺课而跟不上教学进度。为了解决这一问题，他们把课录制成视频上传到网络，为缺席的学生补课。由于这些视频也能被其他学生观看，这样，通过事先听看教学视频，学生普遍对将要学习的新教学内容有了初步了解。于是经过一段时间后，两位教师就逐渐以学生在家看视频、听讲解为基础，腾出课堂上的时间指导学生做作业或做实验。在此过程中，教师还可对有困难的学生提供更多的辅导和帮助。

这就使原来“课堂上听教师讲解，课后回家做作业”的传统教学模式发生了“翻转”，变成“课前在家里听看教师的视频讲解，课堂上在教师指导下做作业”。

2. 翻转课堂经历的两个发展阶段

翻转课堂真正把自身影响力扩展至全美，乃至受到全球教师的热捧，是几年以后的事。这中间经历了两个发展阶段。

阶段一：应用区域和受众的扩展。2007 年以后，翻转课堂已在美国科罗拉多州的部分地区逐渐流行，但是尚未能在更大范围推广。原因是：很多教师虽然认可并愿意参与这种形式的教学实验，而要真正实施这种教学模式，还需要克服一个重要障碍，那就是制作教学视频。事实上，并非每一位教师都能制作出具有较高质量的教学视频。2009 年，孟加拉裔美国人萨曼·可汗创立了“可汗学院”，从而使这一困难得以解决。“可汗学院”免费提供的优质教学视频，大大降低了广大教师进入翻转课堂的门槛，有力地推动了翻转课堂的普及。由此，翻转课堂进入北美乃至全球教育工作者的视野。

阶段二：教学内容与教学方式的拓展。早期的翻转课堂，课前在家里只有“观看教师的视频讲解”这种单一的形式。而 2011 年后，随着慕课（全称是“大规模开放在线课程”，简称 MOOC）的崛起，翻转课堂在课前家中自学的内容与方式也发生了很大改变。较之以往的网络开放课程，慕课有两大特点：一是强调“交流、互动与反馈”；二是倡导建立“在线学习社区”。

在以往的视频授课录像中，学生往往处于被动接受状态，教师与学生之间、学生与学生之间缺少交流与互动，所以学生缺乏参与感。而 MOOC 通过在授课视频中穿插提问、随堂测验和开展专题讨论，并鼓励学习者利用 QQ、社交网站及其他个性化学习工具主动浏览和获取相关学习资源，来大大增强课程实施过程中的交流、互动与反馈。与此同时，MOOC 还积极鼓励、倡导学习者在参与学习的过程中，形成各种在线学习社区，让学习者能产生“沉浸感”和“全程参与感”。翻转课堂在与慕课相结合后，教学内容与教学方式上的拓展使翻转课堂得以在全球得到广泛的应用。

3. 翻转课堂的本质特征

随着翻转课堂在国际教育界日益走红，对于翻转课堂的本质特征，国内外学术界纷纷进行探讨。其中，主要有以下四种比较有影响的代表性观点。

观点一：翻转课堂能体现“混合式学习”的优势。有学者认为，翻转课堂是一种以“B-Learning”理念指导的“混合式学习方式”。翻转课堂从一开始就是“课前在家里听看教师的视频讲解”“课上在教师指导下做作业”这两种学习方式的混合。后来翻转课堂在吸纳了 MOOC 的优势后，更进一步发展成为“在线开放学习”与“课堂面授”方式的混合。

观点二：翻转课堂更符合人类认知规律。英特尔全球教育总监冈查雷兹声称：翻转课堂是指教育者赋予学生更多的自由，把知识传授的过程（浅层认知）放在教室外，让学生选择最适合自己的方式接受新知识，而把知识内化（深层认知）的过程放在教室内，以便学生之间、学生和教师之间有更多的沟通和交流，因而更有利于学生的认知发展。这种观点得到国内不少学者的响应。

观点三：翻转课堂有助于构建新型师生关系。传统的面对面教学过程中，不管是教师讲授还是与学生对话，都是“以教师为中心”的一对多的形式。翻转课堂则完全改变了这种形式：不管是学生在家观看教学视频，还是在课堂上师生面对面地互动交流，都是围绕着学生的需求展开。学生可以掌控自己观看教学视频的进度，可以提出自己的问题与想法并与教师或同伴交流，从而使学生获得了学习上的主动权。与此同时，教师的主导作用也得

到了更充分的发挥。

观点四：翻转课堂能促进教学资源的利用与研究。翻转课堂既是利用教学资源的理想平台，又是推动教学资源研究与开发的强大动力。就以教学视频为例，传统教学视频一般在40分钟以上。由于时间过长，学生注意力很难集中。而在翻转课堂中，一课时的内容细化为若干个知识点，每个知识点用一个微视频来进行讲解，去掉各种冗余信息，并配有相应的针对性练习来加以巩固。这些微视频的时长，一般在5~10分钟。

仔细分析上述四种代表性观点，应该说都有各自的依据和道理，但这些观点都是只从某一个角度（或某一个方面）去考虑问题，而未能从这些不同角度的相互联系和相互作用出发去全面地分析与认识翻转课堂的意义与作用。

如果全面、深入地来观察翻转课堂的作用与效果，就会发现：翻转课堂实际上同时关注课堂教学系统的四个要素，并力图实现这四个要素地位与作用的变化。换句话说，变革传统课堂教学结构，正是翻转课堂的本质特征所在。也正因为如此，它才能成为实现课堂教学结构变革的有效教学模式。

当然，翻转课堂并非实现课堂教学结构变革的唯一模式。就国内而言，我们多年以来一直在中小学实施的“跨越式教学”模式也已取得显著成效——在完全不增加课时与学生课业负担的前提下，已经让30个实验区（其中有16个农村实验区）、500多所实验校、近20万名中小學生大幅提升综合素质，并在语文、英语等学科取得优异成绩。目前“跨越式教学”已在我国被誉为“中国式翻转课堂”。事实上，“跨越式教学”于2000年9月就已从深圳的一所小学起步，比西方翻转课堂的萌芽整整早了7年。另外，翻转课堂在我国的普及还要受两个条件的限制：一是小学阶段由于学生的知识、能力基础和学习自觉性还较弱，对实施线上自学不太适宜，我国有不少专家学者都明确反对翻转课堂进小学^[5]；二是目前家庭还不能上网的西部农村地区，也无法实施翻转课堂。“跨越式教学”则在这两个方面完全没有障碍，因为“跨越式教学”取得的最大成功恰恰是在小学阶段，而中西部的广大农村正是推广“跨越式教学”的广阔天地。目前“跨越式教学”的最大实验区正是在甘肃、宁夏、新疆、贵

州等偏远贫困的农村地区，包括山区。

（三）要开发出相关学科的丰富学习资源

要改变传统的课堂教学结构，除了需要有效的教学模式以外，还应开发出相关学科的丰富学习资源，以作为学生自主学习、自主探究的认知工具，作为学生协作交流的工具以及情感体验与内化的工具。

不同学科应开发不同的学习资源。对于人文与社会科学类学科来说，应为学生搜集各种扩展阅读材料（涉及相关论文、专著、调研报告和实际案例等）。对于自然科学类学科而言，则应更多地提供建模软件、仿真实验、制表工具、VR/AR软件以及交互性课件等。对于外语学科来说，则要开发与社会现实及大自然相关的“扩展听、读材料”。

综上，能否实现“深度融合”的唯一衡量标准，就是传统的课堂教学结构变革了没有，教学系统四个要素的地位和作用改变了没有，变革的程度有多大。只有在信息化教学创新理论指引下，将创新教学模式与学习资源，通过必要的教师培训，使之切实运用于课堂教学过程，才有可能真正实现课堂教学结构的根本变革，从而实现各学科教学在质量方面的显著提升。

参考文献：

- [1] 教育部关于印发《教育信息化十年发展规划（2011—2020年）》的通知。
- [2] 桑新民,李曙华,谢阳斌.“乔布斯之问”的文化战略解读——在线课程新潮流的深层思考[J].开放教育研究,2013:30-41.
- [3] Transforming American Education: Learning Powered by Technology. National Education Technology Plan(2010) [DB/OL].[2018-02-11]. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED512681.pdf>.
- [4] 何克抗.信息技术与课程深层次整合理论[M].北京:北京师范大学出版社,2008,8.
- [5] 王晓波,牟艳娜.慕课——多元在线教育形态的创新与发展[J].中小学信息技术教育,2014(2):27-30.

（作者系北京师范大学未来教育高精尖创新中心教授、现代教育技术研究所所长、博士生导师）

责任编辑：牟艳娜