



# 信息技术与课程深层次整合的 理论与方法（上）

□ 何克抗

## 一、当前我国信息技术与课程整合存在的主要问题

信息技术与课程整合尽管在我国已开展多年，但迄今为止，在广大中小学教师中（乃至整个教育界）仍对“信息技术与课程整合”存在种种片面甚至是错误的认识。例如，有少数教师至今还把信息技术与课程整合看作是一种时尚，不清楚实施信息技术与课程整合是为了什么目的，只是因为大家都在应用信息技术，或者是上级号召应用信息技术而不得不应用。还有不少的教师只把信息技术与课程整合看作是现代化教学的一种工具、手段或是更有效地学习信息技术的一种方式。比方说，有这样一种观点（这种观点在中学计算机教师中颇为流行，甚至在一些信息技术教育专家中也不鲜见）认为“信息技术与课程整合就是要把信息技术课程与其他学科课程融合在一起（即要实现两门课程之间的融

合),以便在学习其他学科课程的同时能更有效地学习信息技术”,就是把信息技术与课程整合看作是有效学习信息技术方式的一个典型例子。这种观点显然是不了解信息技术与课程整合的内涵实质。更多的教师则是把信息技术与课程整合和计算机辅助教学(CAI)完全等同起来,认为只要在课堂上运用了多媒体或是课件就是在进行信息技术与课程的整合。这种看法不仅反映出广大教师对信息技术与课程整合的内涵实质缺乏了解,也表明他们对于实施信息技术与课程整合的途径与方法还只是一知半解,甚至根本没有掌握。凡此种种,都是关于信息技术与课程整合的错误或是片面的认识。归纳起来,这些错误或片面的认识涉及以下三个方面:

对“信息技术与课程整合”的目标(意义)不清楚,即不清楚为什么要整合。

对“信息技术与课程整合”的内涵(实质)不了解,即不了解什么是整合。

对“信息技术与课程整合”的方法(途径)不掌握,即不知道如何进行整合。

任何一种关于信息技术与课程整合的理论都必须能够对上述三个方面的问题做出科学的回答,并要能够通过各级各类学校教学实践的检验,尤其是想要达到深层次整合的要求,就更更要能经得起这种检验。下面二、三部分的内容就是力图从这三个方面,对信息技术与学科课程如何实现深层次整合的理论与方法作一扼要的介绍。

## 二、信息技术与课程整合的目标与内涵

### 1. 信息技术教育应用发展概况

众所周知,自1959年美国IBM公司研究出第一个计算机辅助教学系统以来,信息技术教育应用在发达国家大体经历了三个发展阶段:

(1) CAI (computer-assisted instruction 计算机辅助教学)阶段

这一阶段大约是从20世纪60年代初至80年代中期。主要是利用计算机的快速运算、图形动画和仿真等功能辅助教师解决教学中的某些重点、难点。这些CAI课件大多以演示为主,这是信息技术教育的第一个发展阶段。在这一阶段,一般只提计算机教育(或计算机文化),还没有提出信息技术教育的概念。

(2) CAL (computer-assisted learning 计算机辅助学习)阶段

这一阶段大约是从20世纪80年代中期至90年代中期。此阶段逐步从辅助教为主转向辅助学为主,也就是强调如何利用计算机作为辅助学生学习的工

具。例如,用计算机帮助搜集资料、辅导答疑、自我测试,以及帮助安排学习计划等等。不仅用计算机辅助教师的教,更强调用计算机辅助学生自主地学。这是信息技术教育应用的第二个发展阶段。在这一阶段,计算机教育和信息技术教育两种概念并存。

应当指出的是,我国由于信息技术教育应用起步较晚——20世纪80年代初才开始进行计算机辅助教学的实验研究(1982年有4所中学成为首批试点校),比美国落后了20年。我国教育界历来受“以教为主”的传统教育思想影响,重视教师的教,而忽视学生自主的学,所以尽管国际上自80年代中期以后信息技术教育应用的主要模式逐渐由CAI转向CAL,但是在我国中国似乎并没有感受到这种变化,甚至到了今天,我国绝大多数学校的信息技术教育应用模式仍然主要是CAI。

(3) IITC(Integrating Information Technology into the Curriculum 信息技术与课程整合)阶段

信息技术与各学科课程的整合是20世纪90年代中期以来,国际教育界非常关注、非常重视的一个研究课题,也是信息技术教育应用进入第三个发展阶段(大约从90年代中期开始至今)以后信息技术应用于教学过程的主要模式。在这一阶段,原来的计算机教育(或计算机文化)概念已完全被信息技术教育所取代。

### 2. 信息技术与课程整合的目标

信息技术与课程整合,不是把信息技术仅仅作为辅助教或辅助学的工具,而是强调要利用信息技术来营造一种新型的教学环境,该环境应能支持实现情境创设、启发思考、信息获取、资源共享、多重交互、自主探究、协作学习等多方面要求的教学方式与学习方式——也就是实现一种既能发挥教师主导作用又能充分体现学生主体地位的以“自主、探究、合作”为特征的教与学方式(这正是基础教育新课程改革所要求的教与学方式),这样就可以把学生的主动性、积极性、创造性较充分地发挥出来,使传统的以教师为中心的课堂教学结构发生根本性变革(教学结构变革的主要标志是师生关系与师生地位作用的改变),从而使学生的创新精神与实践能力的培养真正落到实处。这正是我们的素质教育目标所要求的(第三次全教会明确指出,我们必须贯彻“以培养学生的创新精神与实践能力为重点的素质教育”)。西方发达国家,尤其是美国则把信息技术与课程整合看成是培养21世纪人才的根本措施(见美国教育部2000年“教育技术白皮书”<sup>[11]</sup>),而21世纪人才的核

心素质则是创新精神与合作精神<sup>[2]</sup>。这说明不论在我国还是在西方发达国家,都是把信息技术与课程整合看作是培养创新人才的重要途径乃至根本措施。可见,信息技术与课程整合所要达到的目标,就是要落实大批创新人才的培养。这既是我们国家素质教育的主要目标,也是当今世界各国进行新一轮教育改革的主要目标,是西方发达国家之所以大力倡导、推进信息技术与课程整合的原因所在。我们只有站在这样的高度来认识信息技术与课程整合的目标,才有可能深刻领会信息技术与课程整合的重大意义与深远影响,才能真正弄清楚为什么要开展信息技术与学科课程的整合。

### 3. 信息技术与课程整合的内涵(定义)

目前有关论述信息技术与课程整合的文章与论著汗牛充栋,但是关于信息技术与课程整合的定义与内涵却一直缺乏较有深度的研究,因而至今在这方面没有一个公认的权威说法。由于信息技术与课程整合涉及到成千上万教师的教学实践,长此下去必将使广大教师无所适从,不知道该如何来认识与理解信息技术与学科课程的整合;对于整合的内涵实质尚且缺乏了解,又怎么可能找到实施整合的有效方法!由此而产生的严重后果及造成的损失可想而知。为了尽快结束这种局面,显然需要有一个关于信息技术与学科课程整合的科学认识。通过以上对“信息技术与课程整合目标”的分析过程可以看到,我们对整合目标的确定,是首先从分析信息技术与课程整合的性质、功能入手,在把握信息技术与课程整合本质特征的基础上再自然地导出其目标。因此只要稍加精炼与加工,我们就完全有可能从上述关于整合目标的分析过程中,引伸出关于信息技术与课程整合的定义或内涵。经过深入的研究,我们认为这一定义或内涵可以表述为:“所谓信息技术与学科课程的整合,就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新型教学环境,实现一种既能发挥教师主导作用又能充分体现学生主体地位的以‘自主、探究、合作’为特征的教与学方式,从而把学生的主动性、积极性、创造性较充分地发挥出来,使传统的以教师为中心的课堂教学结构发生根本性变革,使学生的创新精神与实践能力的培养真正落到实处。”

由这一定义可见,它包含三个基本属性:营造(或建构)新型教学环境、实现新的教与学方式、变革传统教学结构。应当指出,这三个属性并非平行并列的关系,而是逐步递进的关系——新型教学环境的建构是为了支持新的教与学方式,新的教与学方

式是为了变革传统教学结构,变革传统教学结构则是为了最终达到创新精神与实践能力的培养的目标(即创新人才培养的目标)。可见,“整合”的实质与落脚点是变革传统的教学结构,即改变“以教师为中心”的教学结构,创建既能发挥教师主导作用又能充分体现学生主体地位的“主导-主体相结合”教学结构。我们认为,只有从这三个基本属性,特别是从变革传统教学结构这一属性去理解整合的内涵,才能真正把握信息技术与课程整合的实质。

由于“环境”这一概念含义很广(教学过程主体以外的一切人力因素与非人力因素都属于教学环境的范畴),所以就信息技术在教育领域的应用而言,上述定义与把计算机为核心的信息技术仅仅看成工具、手段的CAI或CAL相比,显然要广泛得多、深刻得多,其实际意义也要重大得多。

CAI主要是对教学方法与教学手段的改变(涉及教学环境和教学方式),它基本上没有体现新的学习方式,更没有改变教学结构。所以它和信息技术与课程整合二者之间绝不能划等号。当然,在课程整合过程中,有时候也会将CAI课件用于促进学生的自主学习,所以“整合”并不排斥CAI。整合过程中运用CAI课件是把它作为促进学生自主学习的认知工具与协作交流工具,这种场合的CAI只是整合过程(即信息技术应用于教育的全过程)中的一个环节、一个局部;而传统的以教师为中心的计算机辅助教学是把CAI课件作为辅助教师突破教学中的重点与难点的直观教具、演示教具,并且这种场合的CAI就是信息技术应用于教育的全部内容(而不是其中的一个局部或环节)。可见,这两种场合的CAI课件运用,即使不从其内涵实质而仅从其应用方式上看,也是不一样的。

我们认为,必须依据上述三个基本属性来认识理解信息技术与课程整合的内涵和实质才是比较科学的、全面的;也只有这样,才有可能在此基础上形成真正有效的能实现深层次整合的具体途径与方法。

从目前全球的发展趋势看,信息技术教育应用正在日渐深入地进入第三个发展阶段即信息技术与课程整合的阶段。由以上分析可见,在进入这个阶段以后,实际上信息技术就不再仅仅是辅助教或辅助学的工具,而是要通过新型教学环境和教与学方式的建构从根本上改变传统的以教师为中心的教学结构,使培养创新精神与实践能力的目标(即大批培养创新人才的目标)真正落到实处。正因为如此,大力倡导、推进信息技术与课程整合,目前已经成为全球教育改革的总趋势和不可逆转的潮流。

### 三、如何通过信息技术与课程的深层次整合，实现基础教育的跨越式发展

关于这个问题可以从以下四个方面进行分析：教育信息化深入发展进程中的“瓶颈”问题；解决这一“瓶颈”问题的出路何在；信息技术与课程整合对我国当前教育深化改革的重要意义；通过教育创新和信息技术与课程的深层次整合，实现基础教育的跨越式发展。

#### 1. 教育信息化深入发展进程中的“瓶颈”问题

##### (1) 教育信息化发展现状

自2000年10月召开第一次全国中小学信息技术教育工作会议（在我国教育信息化进程中这是一次具有里程碑意义的重要会议）以来，由于政府的大力推动，我国教育信息化有了长足的发展。就基础教育领域而言，教育信息化的硬件设施与4年前相比，增长了10多倍。例如，中小学已经建立的校园网数量，在2000年10月召开会议的时候只有3000个左右；2003年3月基础教育司的统计已达26500多个；到2004年底尚未有新的官方统计数字发表，但据部分教育信息化专家估计，目前这一数字应在40000至45000个之间。不仅中小学校园网的数量有了极大的增长，校园网络的带宽与传输速率也有大幅提升——4年前校园网络的普遍情况是百兆主干、十兆到桌面；现在虽说千兆主干、百兆到桌面的情况还不能算普及，但也正以很快的速度在发展，与4年前的情况不可同日而语。

教育信息化硬件设施的大幅增长，本来是件令人高兴的事，但是花费了几百亿元建设起来的几万个中小学校园网，目前却绝大部分未能充分发挥作用，造成资源的极大浪费。这种状况又着实让人为校园网的应用状况担忧。据我们对南方局部地区的抽样调查统计，目前我国中小学校园网的应用状况大致如下：

80%以上只用于开设“信息技术教育”必修课，没有其他的教育教学应用。

在其余20%已开展“信息技术教育”必修课以外的应用中，有一部分用于教育行政管理（如校长办公系统，电子图书馆，财务报表，学生成绩统计等）；另一部分则用于辅助教学（大多停留在多媒体加PowerPoint的应用水平）。

真正能在各个学科的教学过程中，通过开展信息技术与课程的有效整合实现教育深化改革的学校（即能够真正围绕改变传统的“以教师为中心”的教学结构、形成“主导—主体相结合”新型教学结构这

一目标来进行整合的学校）不到5%。

由于上述调查统计是在南方某个经济比较发达、信息技术教育应用水平也比较高的地区进行的，所以就我国当前绝大多数地区而言，其应用状况实际上还达不到上述水平。

##### (2) 制约教育信息化发展的“瓶颈”

校园网建设需要很大投入（少的几十万，中档的一百多万，高档的二三百万以上，有些学校投入更多）。大投入应有大产出，高投资应有高效益。学校的产出是高素质人才，学校的效益应体现在各学科教学质量与教学效率的大幅提升。而目前的实际状况与这一目标有较大的距离：大投入没有大产出，高投资未能体现高效益。很多学校的信息技术环境（尤其是网络环境）只用于开设信息技术必修课，而没有能促进教育的深化改革，没有能导致中小学各学科教学质量的提升。这是当前教育信息化进程中普遍存在的问题，也是制约我国教育信息化深入发展的“瓶颈”。

当然，信息技术课作为必修课开设，无疑对提高学生的信息素养、信息能力是大有好处的，但是校园网工程的大量投资若仅仅体现在“信息技术教育”这一门课的效益上，那样的效益与投入相比就太不相称了。（如果只是开设信息技术教育课，每所学校建一两个联网的计算机教室就够了，不必花上百万甚至几百万的资金去搞校园网。）

所以，能否运用信息技术环境（尤其是网络环境）来促进教育改革深化，大幅提升各级各类学校的学科教学质量，实在是当前教育信息化健康、深入发展的关键所在——信息技术与课程整合必须在提升各学科的教学质量与教学效率方面狠下工夫。

如何运用信息技术环境（尤其是网络环境）来促进教育深化改革、大幅提升各级各类学校的学科教学质量与效率的问题，不仅是中国教育信息化健康、深入发展的关键问题，也是当今世界各国教育信息化健康、深入发展的关键问题。从2003年12月召开的ICCE（计算机教育应用）国际会议的主题“ICT教育应用的第二浪潮——从辅助教与学到促进教育改革”，以及微软于2004年11月举办的信息化国际论坛中也强调要运用信息技术来促进教育改革并实现教育的蛙跳式发展（Leapfrogging Development）即可看到这种发展趋势。

怎么办——解决上述问题的办法、出路究竟在哪里？

#### 2. 敢问路在何方

目前，国际上普遍认为只有通过信息技术与课

程的有效整合才有可能解决上述问题。但是有效的整合又该如何实施,整合的途径方法(尤其是深层次整合的途径方法)又在哪里?本文的开头部分提出:任何一种关于信息技术与课程整合的理论都必须能够对信息技术与课程整合的目标、内涵、方法等三方面的问题做出科学的回答。在本文第二部分我们已经对前两方面的问题(即信息技术与课程整合的目标与内涵)作了较全面的阐述,下面再来寻求第三方面问题(即整合途径与方法)的答案。显然,这是信息技术与课程整合理论中最核心、最关键、最难以解决的问题,也是广大教师最为关注的问题。我们不妨从国外和国内两个方向来探索一下这一问题的解决办法。

#### (1) 发达国家关于信息技术与课程整合的理论研究

有关信息技术与课程整合的文章、论著在国际会议和国外有关文献上不胜枚举,但是真正具有一定理论深度的研究却不多,能对上述三方面问题给出全面而深刻论述的文章就更是凤毛麟角。通过广泛的文献调研,我们发现在众多进行信息技术与课程整合的研究论文中,美国教育技术CEO论坛的第三年度(2000年)报告比较系统、完整地分别从上述三个方面阐述了信息技术与课程整合的理论和方法,而且就其撰写人的研究水准与资历来说在美国乃至国际上都称得上一流,因此最具有权威性与代表性,可以作为我们研究的借鉴。

该报告指出:“数字化学习的关键是将数字化内容整合的范围日益增加,直至整合于全课程,并应用于课堂教学。当具有明确教育目标且训练有素的教师把具有动态性质的数字内容运用于教学的时候,它将提高学生探索与研究的水平,从而有可能达到数字化学习的目标。……为了创造生动的数字化学习环境,培养21世纪的能力素质,学校必须将数字化内容与各学科课程相整合。”

这里所说的“将数字化内容与学科课程相整合”就是我们通常所说的“信息技术与学科课程相整合”(在国际上这两种说法是完全等价的——因为数字化内容不论就其产生、存储、加工、传输或应用的哪一个环节而言,都离不开信息技术)。这是迄今为止国际上关于“信息技术与学科课程相整合”最为系统而权威的论述。它阐明了整合的目标——培养具有21世纪能力素质的创新人才,也揭示了整合的内涵——创造生动的数字化学习环境。能从培养具有21世纪能力素质的创新人才的高度来认识信息技术与课程整合的目的意义(而不是像传统观念那样,把信息技术教育应用的意义局限于改进教与学过程的

某个环节或者只是为了提高信息素养),这种观点是很有见地的,表明作者对整合的目标具有科学而客观的认识;能从创建数字化学习环境的角度来界定整合的内涵(而不是像传统CAI或CAL那样,只是把计算机为核心的信息技术看作是辅助教或辅助学的工具手段),这种看法是入木三分的,表明作者对整合的本质具有深刻而全面的洞察。可见,上述理论研究成果确实很有价值,值得我们借鉴。事实上,在本文第二部分关于信息技术与课程整合目标的阐述中已经直接引用了上面的观点,而关于信息技术与课程整合内涵的分析,则是在上述看法的基础上,结合我国的国情和我们自己多年的实践经验,加以补充、深化与拓展而形成。

为了帮助广大教师解决有效实施信息技术与学科课程整合的问题,美国教育技术CEO论坛的第三年度(2000年)报告还为此开出了“处方”——提出了进行有效整合的步骤方法:

步骤1:确定教育目标,并将数字化内容与该目标联系起来;

步骤2:确定课程整合应当达到的、可以被测量与评价的结果和标准;

步骤3:依据步骤2所确定的标准进行测量与评价,然后按评价结果对整合的方式做出相应的调整,以便更有效地达到目标。

通过上面的介绍可以看出,美国教育技术CEO论坛的第三年度(2000年)报告,对信息技术与课程整合理论所面对的三大问题(整合的目标、整合的内涵、整合的方法)都作出了明确的回答。其中,对前两个问题的回答相当中肯,甚至切中要害(尽管有些观点还缺乏充分的论证与展开);令人感到不足的是,对第三个问题的回答(整合的步骤方法)似乎缺乏深入的研究。因为这样的步骤方法既不涉及“整合”的指导思想,又不涉及“整合”的教学设计、教学资源与教学模式,就事论事,我们感觉对教师们可能没多大帮助。(待续) @

注释:

[1]上海市教科院智力开发研究所.美国教育部教育技术白皮书,2001年4月

[2]Richard W.Riley,e-Learning:putting a World-Class Education at the Fingertips of All Children(The National Educational Technology Plan),Dec.2000 U.S. Department of Education,Office of Educational Technology

(作者单位:北京师范大学现代教育技术研究所)