

信息技术与课程深层次整合的理论与方法

北京师范大学现代教育技术研究所 何克抗

一、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仅仅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作出科学的回答,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,就更要是能经得起这种检验。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 20 世纪 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,这是信息技术教育应用的第一个发展阶段。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,即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同时并存。

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试验研究,比美国落后了 20 年;加上我国教育界历来受“以教为主”的传统教育思想影响,往往只重视教师的教,而忽视学生自主的学,所以尽管国际上自 20 世纪 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——不仅从 80 年代初期到 90 年代中期是如此,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 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变化），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（1999 年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，而 21 世纪人才的核心素质则是创新精神与合作精神。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，也是西方发达国家之所以大力倡导与推进信息技术与课程整合的原因所在，是当今世界各国进行新一轮教育改革的主要目标。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（更不用说深层次的整合了）！由此而造成的严重后果及损失可想而知。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（而非人为地）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，从而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（或创设）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培养目标（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，创建新型的、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），所以上述定义就信息技术在教育领域的应用而言，和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。不过，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与理解信息技术与课程整合的内涵与实质才是比较科学的、全面的；而且也只有这样，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创设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，大力倡导与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与不可逆转的潮流。

三、如何通过信息技术与课程的深层次整合实现教育的深化改革

关于这个问题可以从以下三个方面进行分析：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（敢问路在何方）；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。

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。就高等教育而言，教育信息化的硬件设施与几年前相比，有了很大的改善。目前在 1000 多所公办高等学校中，已有 80% 以上建立了校园网；校园网的带宽速率也有大幅度提升。几年前校园网络的普遍情况是百兆主干、十兆到桌面；而现在虽说千兆主干、百兆到桌面的情况还不能说已完全普及，但也正以很快的速度在发展，与几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情，但是花费了几十亿元建设起来的近千个大学校园网，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。据一些专家的估计，目前我国大学校园网的应用状况大致如下：

90% 以上只用于科研（查找资料），而没有其他的教育教学应用。

在其余 10% 科研以外的应用中，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）；另一部分用于辅助教学（一般都停留在多媒体课件+Powerpoint 的浅层次运用）。

真正能在某些学科教学中，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）屈指可数。不少大学在上千名教职工中，能经常利用校园网进行教学的不到十位教师。

(2) 制约教育信息化发展的“瓶颈”

大学的校园网建设需要很大投入（少的二三百万元，一般的四五百万元，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方面的专业课或公共课，而没有能促进大学各学科教学的深化改革，没有能导致各学科教学质量的提升（更不用说较大幅度的提升）——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”（关键所在）。

当然，开设信息技术方面的专业课或公共课，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”这一类课程的效益上，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方面的专业课或公共课，每所学校只须建一批联网的计算机教室就够了，不必花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）来促进教育深化改革，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需在提升各学科的教学质量与教学效率方面狠下功夫。

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（Second Wave）——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. 探索信息技术与课程整合的途径与方法

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）又在那里？在本文的开头部分曾经指出：任何一种关于信息技术与课程整合的理论（如果称得上是理论的话）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作出科学的回答。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 3 年度（2000）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与方法，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）。这是国际上关于“信息技术与学科课程相整合”最为权威而系统的论述。它阐明了整合的目标——是要培养具有 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 3 年度（2000 年）报告还为此开出了“处方”——提出进行有效整合的步骤方法如下：

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作出相应的调整，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 3 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，我们感觉对老师们可能没多大帮助（事实上，我们也曾经将上述所谓有效整合的“处方”，拿到我们的一些试验学校去让老师们试用，结果不出所料，效果并不理想）。

（2）发达国家实施信息技术与课程整合的现状及其效果

其实，上述“处方”是否管用，不一定要让我们的老师去实际试用，只需看看发达国家（特别是美国和英国）开展信息技术与课程整合的实际状况及效果，就可以一清二楚。下面所举的几个事实，就是想通过几个侧面来说明这一问题。

美国从事信息技术教育的学者普遍认为，信息技术应用于教学主要是在课前与课后，包括资料查找以及在学生与学生之间、学生与教师之间进行交流与合作；而课堂教学过程的几十分钟，一般难以发挥信息技术的作用，还是要靠教师去言传身教。在这种主流观念的指引下，多年来美国（乃至整个西方）教育界关于信息技术与课程整合，一直是在课前及课后下功夫，而较少在课堂上（即课堂教学过程的几十分钟内）去进行认真的探索；我们中国则相反，我们历来比较重视信息技术在课堂上的有效运用。显然，在这方面难以从美国或西方找到现成的经验。

从美国目前实施的信息技术与课程整合的基本模式上看，也确实可以看到上述主流观念所起的作用。自 90 年代中期以来，美国实施信息技术与课程整合的常用模式不外乎以下几种：Just in time，WebQuest，基于问题的学习、基于项目的学习和基于资源的学习等。其中 Just in time 主要应用于课前（教师利用这种方式在课前将讲授内容、相关资料、重点难点以及预习要求，事先通过网络发布；使学生在上课前能作好充分准备，若有疑问还可随时和教师进行沟通与交流）；基于问题的学习、基于项目的学习、基于资源的学习和 WebQuest 则属于同一类模式——“基于网络的专题研究性学习模式”。由于这类模式是围绕自然界或社会生活中的真实问题而展开，往往是多个学科的交叉，多种知识的综合运用，要进行大量的实际调查、访谈或测量，需要花费较多时间，只能利用课外时间来完成，所以不适合作为课堂上的常规教学模式。在 2003 年 12 月由美国“Teaching & Learning”杂志评选出的全美十佳“教育技术应用项目”中，无一例外都是属于“基于网络的专题研究性学习模式”，由此即可看出上述主流观念的深刻影响。

在微软于 2004 年 11 月举办的信息化国际论坛上，新加坡的一所中学展示了一堂基于电子书包的“信息技术与地理学科整合示范课”。在这节课上，学生实现了基于资源的探究性学习和基于网络的协作式学习，效果是不错的，但是必须有电子书包的支持，每个电子书包价值 3 000 新币，相当于 15 000 人民币；而且由于强调以学生为中心，教师的作用似乎没有得到充分的发挥（笔者在新加坡现场观看了这节示范课）。

以上种种事例表明，尽管美英等西方发达国家早就在中小学建立了信息技术环境（例如 1999 年就已经是美国中小学基本实现网络化的“网络年”），为实现信息技术与学科课程的整合创造了良好条件，但是他们的基础教育质量并未因此有明显的提高甚至有所下降（极端建构主义理论固然难辞其咎，信息技术与学科课程未能在科学理论的指导下实现有效的整合，从而使信息技术环境未能真正发挥作用也是重要原因之一）——这就证明西方的上述整合理论还有缺陷，还未能真正解决实际问题。

总之，西方的先进经验要借鉴，但未必拿来就能用，路还要靠我们自己走。

（3）中国学者提出的信息技术与课程整合的理论与方法

在借鉴国外先进经验的基础上，结合国内十多年的实践探索，中国学者对信息技术与课程整合也逐渐形成一套比较系统完整且具有中国特色的理论与方法。这一理论力图全面地、科学地回答本文开头所提出的有关整合的三个基本问题（即整合的目标、内涵和方法问题）。如上所述，对第一个问题的回答我们是直接引用了美国教育技术 CEO 论坛第三年度（2000 年）报告的观点；对第二个问题的回答则是在借鉴该年度报告的基础上，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；而要解决第三个问题，则基本上没有现成的经验可以照搬，只能通过我们自己的实践去探索。

有效整合的方法必须在对整合的内涵有科学认识的基础上才有可能形成。我们对整合内涵与本质的认识尽管源于西方的观点（即从营造新型教学环境的角度来理解整合），但我们又结合中国的国情和自己多年的实践经验补充、深化并拓展了这一观点。换句话说，我们对于整合的内涵与实质有更为切合实际的深刻认识，因而完全有可能在此基础上提出我们自己的有效整合乃至深层次整合的独特途径与方法。

由于“教无定法”，谁也不可能提出一套适合所有学科的“包医百病”的整合方法。但是不同学科要实现与信息技术的整合都需要信息技术环境的支持，因而需要遵循共同的指导思想与实施原则。只要掌握了这种指导思想与实施原则，各学科的老师完全可以八仙过海、各显神通，在教学实践中结合相应的学科创造出多种多样、实用有效的整合模式与整合方法来。若从这个意义上说，各学科的整合都应遵循的共同指导思想与实施原则，也未尝不可以看作是一种宏观的实施方法或途径。下面五条就是我们经

过多年的整合实践和深入的理论思考而形成的、关于各学科的信息技术与课程整合都必需遵循的指导思想与实施原则，这也就是我们为广大教师开出的实施深层次整合的“处方”，即实现信息技术与课程深层次整合的基本途径与方法。

要以先进的教育理论（特别是建构主义理论）为指导。信息技术与课程整合的过程绝不仅仅是现代信息技术手段的运用过程，它必将伴随教育、教学领域的一场深刻变革。换句话说，整合的过程是教育深化改革的过程，既然是改革，就必须要有先进的理论作指导，没有理论指导的实践是盲目的实践，将会事倍功半甚至徒劳无功。这里之所以要特别强调建构主义理论，并非因为建构主义十全十美，而是因为它对于我国教育界的现状特别有针对性——它所强调的“以学为主”、学生主要通过自主建构获取知识意义的教育思想和教学观念，对于多年来统治我国各级各类学校的以教师为中心的传统教学结构是极大的冲击；除此以外，还因为建构主义的学习理论与教学理论以及建构主义学习环境下的教学设计方法可以为信息技术环境下的教学，也就是信息技术与各学科课程的整合，提供最强有力的理论支持。

要紧紧围绕新型教学结构的创建来进行整合。在前面分析信息技术与课程整合定义与内涵的过程中，曾经指出：“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，创建新型的、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。既然如此，信息技术与课程的整合当然应该紧紧围绕新型教学结构的创建来进行，否则将会迷失方向——把一场深刻的教育革命（教学过程的深化改革）变成纯粹技术手段的运用与操作。如果进行这样的整合，那是没有多大意义的。

要紧紧围绕新型教学结构的创建这一实质来整合，就要求教师在进行课程整合的过程中，密切关注教学系统四个要素（教师、学生、教学内容、教学媒体）的地位与作用：看看通过自己进行的整合，能否使这四个要素的地位与作用和传统教学结构相比发生某种改变？改变的程度有多大？哪些要素改变了？哪些还没有？原因在哪里？只有紧紧围绕这些问题进行认真分析，并采取相应的措施，才能实现有效的深层次的整合。事实上，这也正是衡量整合效果与整合层次深浅的主要依据。

要注意运用“学教并重”的教学设计理论来进行信息技术与课程整合的教学设计。目前流行的教学设计理论主要有“以教为主”的教学设计和“以学为主”的教学设计（也称建构主义学习环境下的教学设计）两大类。由于这两种教学设计理论均有其各自的优势与不足，所以最好是二者结合起来，互相取长补短，形成优势互补的“学教并重”教学设计理论。这种理论正好能支持“既要发挥教师主导作用，又要充分体现学生主体地位的新型教学结构”的创建要求。在运用这种理论进行教学设计时，应当

注意的是,对于计算机为核心的信息技术(不管是多媒体还是计算机网络),都不能把它们仅仅看作是辅助教师授课的形象化教学工具,而应当更强调把它们作为促进学生自主学习的认知工具与协作交流工具。建构主义学习环境下的教学设计,正好能在这方面发挥重要的指导作用。

要重视各学科的教学资源建设,这是实现课程整合的必要前提。没有丰富的高质量的教学资源,就谈不上学生的自主学习,更不可能让学生进行自主发现和自主探索;教师主宰课堂、学生被动接收知识的状态就难以改变,新型教学结构的创建也就无从说起。新型教学结构的创建既然落不到实处,创新人才的培养自然也就落空。

但是重视教学资源建设,并非要求所有教师都去开发多媒体课件,而是要求广大教师努力搜集、整理和充分利用因特网上的已有资源,只要是网站上有的,不管是国内的还是国外的(国外也有不少免费教学软件),都可以采取“拿来主义”(但“拿来”以后只能用于教学,而不能用于谋取商业利益)。只有在确实找不到理想的与学习主题相关的资源情况下,才有必要由教师自己去进行开发。

要注意结合各门学科的特点建构易于实现学科课程整合的新型教学模式。新型教学结构的创建要通过全新的教学模式来实现。教学模式属于教学方法、教学策略的范畴,但又不等同于教学方法或教学策略。教学方法或教学策略一般是指教学上采用的单一的方法或策略,而教学模式则是指两种或两种以上教学方法或教学策略的稳定组合。在教学过程中,为了实现某种预期的效果或目标(例如创建新型教学结构)往往要综合运用多种不同的方法与策略,当这些教学方法与策略的联合运用总能达到预期的效果或目标时,就成为一种有效的教学模式。

能实现新型教学结构的模式很多,而且因学科和教学单元而异。每位教师都应结合各自学科的特点,并通过信息技术与课程的深层次整合去创建新型的、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。教学模式的类型是多种多样的、分层次的。从最高层次考虑,大致有四种实现信息技术与课程深层次整合的教学模式:即“探究性教学模式”、“专题研究性教学模式”、“创新思维教学模式”和“仿真实验教学模式”。“探究性教学模式”适用于各个学科每一个知识点的常规教学(这种模式可以深入地达到各学科认知目标与情感目标的要求,且文理科皆适用);“专题研究性教学模式”适用于培养学生的解决实际问题能力(包括发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力);“创新思维教学模式”适用于培养学生的创新思维能力(包括发散思维、逻辑思维、形象思维、直觉思维和辩证思维能力);“仿真实验教学模式”则适用于物理、化学、生物等课程的实验教学。这四种教学模式都有各自不同的实施步骤与方法。大量实践证明:如能掌握这四种模式的实施步骤与方法并加以灵活运用,定能取得深层次整合的理想效果。

3. 信息技术与课程整合的现实意义

由前面给出的信息技术与课程整合的定义可见,整合的实质是通过新型教学环境的营造来改变传统的以教师为中心的教学结构,创设新型的“主导—主体相结合”的教学结构,以便使创新人才培养的目标落到实处。我们认为,深刻理解信息技术与课程整合的这一实质,不仅是形成深层次整合的有效途径与方法的必要前提;也是帮助我们认识信息技术与课程整合对教育改革具有何等重要意义的关键所在。换句话说,只有深刻理解这一实质,才有可能充分认识信息技术与课程整合对我国当前教育深化改革的重大现实意义。下面我们就来进一步分析这方面的问题。

多年来,我国教学改革取得了不小的成绩,但是并没有大的突破,其原因在于,这些教改只注重了教学内容、手段和方法的改革,而忽视了教学结构的改革。教学内容、手段、方法的改革固然很重要,但却不一定会触动教育思想、教与学理论这类深层次的问题;只有教学结构改革才能触动这类问题。

所谓“教学结构”是指在一定的教育思想、教学理论、学习理论指导下的教学活动进程的稳定结构形式,是教学系统四个要素(教师、学生、媒体、教材)相互联系相互作用的具体体现。

多年来统治我们各级各类学校的传统教学结构,用一句话来概括,就是“以教师为中心”的教学结构。在这种结构下,教学系统中四个要素的关系是:教师是主动的施教者,是教学过程的绝对权威,教师通过口授、板书把知识传递给学生;作为学习过程主体的学生,在整个教学过程中主要是用耳朵听讲、用手记笔记,完全处于被动接受状态,是外部刺激的接受器(相当于收音机或电视机);媒体在教学过程中主要是作为辅助教师讲课即用于突破教学中重点、难点的演示教具、直观教具(传统CAI就是起这种作用);教材是学生获取知识的惟一来源,老师讲这本教材,复习和考试都是依据这本教材。

这种教学结构的优点是有益于教师主导作用的发挥,有益于教师对课堂组织的组织、管理与控制;但是它存在一个很大的缺陷,就是忽视学生的主动性与积极性的发挥,不能把学生的主体地位很好地体现出来。不难想象,作为学习过程主体的学生,如果在整个教学过程中均处于比较被动的地位,肯定难以达到理想的教学效果,更不可能培养出富有创造性的创新型人才。这正是传统的以教师为中心教学结构的最大弊病;也是忽视教学结构改革最为严重的后果。

如上所述,“整合”的实质正是要改变以教师为中心的教学结构,创建新型的、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,以便激发学生的主动性、积极性与创造性,从而使创新人才培养的目标落到实处。由此可见,信息技术与课程整合对于我国教育的深化改革具有何等重要的现实意义。