

对美国信息技术与课程整合理论的分析思考和新整合理论的建构

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

摘要: 本文首先指出研究信息技术与课程整合理论的极端重要性, 并强调该理论应包含三方面的内容; 然后以此为依据对美国当前具有代表性的两部信息技术与课程整合论著(教育技术 CEO 论坛第三年度报告和罗布耶的专著)作了认真的剖析; 并以美国近年来实施信息技术与课程整合的现状及其效果加以论证。在此基础上, 结合中国的国情进行深入思考, 从而形成关于信息技术与课程整合理论的全新认识。

关键词: 信息技术与课程整合; 信息技术与学科教学整合; 信息技术与课程深层次整合

中图分类号: G434

文献标识码: A

一、引言

自 20 世纪 90 年代以来, 世界各国(包括发达国家与发展中国家)无一不强调“要用教育信息化带动教育现代化”, 并把教育信息化作为促进各级各类教育改革与发展的重大战略举措。教育信息化需要成百上千亿元的资金投入, 而且其最终成效必须体现在学科教学质量和学生综合素质的显著提升(否则教育信息化将没有任何意义), 这就要求信息技术在教育中的应用, 必须强调要运用信息技术去优化教学过程, 以促进教学效果、效率与效益的最大化。显然, 这将涉及几十万、几百万乃至上千万教师的课堂教学实践, 并且要求广大教师应能有效地将信息技术整合于各个学科的教学过程(即实现信息技术与课程的有效整合), 这就必须要有科学的信息技术与课程整合理论的正确指导才有可能, 否则成千上万教师在信息化教学环境下的教学活动, 将成为盲目的、无效的实践。由此可见, 有无科学的信息技术与课程整合理论的正确指导, 将涉及成百上千亿元资金的投入是否能得到合理的回报, 而不致付诸东流; 成千上万教师是否能在信息化教学环境下实现有效的整合, 而不致成为盲目无效的教学实践。其意义是何等重大! 事实上, 近年来世界各国(包括我们中国和美国)尽管对教育信息化进行了巨大的投入, 并做出了艰苦的努力, 但是因为缺乏科学的信息技术与课程整合理论的正确指导, 已经尝到了苦头——正在为此付出沉重的代价。

通过对美国信息技术与课程整合理论与实践的认真分析, 并结合中国的国情进行深入思考, 从而形成关于信息技术与课程整合的全新认识, 并尽快建构起信息技术与课程整合的科学理论, 这正是作者

撰写本文的一番苦心与初衷。

二、信息技术与课程整合理论的核心内容

信息技术与课程整合尽管在国内外已开展多年, 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它学科课程融合在一起, 以便在学习其它学科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、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——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——不了解什么是整合。

对“信息技术与课程整合”的途径(方法)没掌握——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这三个基本问题作出科学的分析与回答,并且这种回答能够通过各级各类学校教学实践的检验。可见对这三个基本问题的研究及其结论就是信息技术与课程整合理论的核心内容。

三、美国关于信息技术与课程整合的理论研究

自 20 世纪 90 年代以来,美国有关信息技术与课程整合的文章、论著在国际会议和有关文献上有大量的发表,但是真正具有一定理论深度的研究却不多见,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,我们发现在美国众多进行信息技术与课程整合的研究论著中,有两部较重要的著作能较系统、完整地分别从上述三个方面论述信息技术与课程整合的理论与方法。这两部著作之一是“美国教育技术 CEO 论坛的第三个年度(2000 年)报告”;另一部是“罗布耶(Roblyer, M.D)于 2003 年出版的专著 Integrating Educational Technology into Teaching(教育技术整合于教学)”^[1]。这两部著作不仅理论体系较完整、论述较深入,而且就其撰写人的研究水准与资历来看,在美国乃至国际上都具有一定的代表性(罗布耶的专著已于 2005 年被我国教育部高教司作为优秀原版教材引进,让高校有关专业直接采用),因此选择这两本著述作为分析、研究对象,我们认为是恰当的。

美国教育技术 CEO 论坛的第三个年度报告指出^[2]:“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“信息技术与学科教学相整合”(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“信息技术与学科教学相整合”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标及意义(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),这种看法也非常正确,并且难能可贵。

众所周知,在 20 世纪的 80 年代初,著名的计算机教育应用学者罗伯特·泰勒(Robert Taylor)曾把计算机应用于教育的基本形式概括为三种:Tutor(计算机作为辅导教师)、Tutee(计算机作为学习者)和 Tool(计算机作为工具),简称 3T 模式。由于在 20 世纪 80 年代初,计算机程序设计语言曾被推崇为人类的第二语言和第二文化(不少学者主张把计算机程序设计语言作为中小学的必修课),所以计算机作为程序设计语言学习者的 Tutee 模式在当时占据了主导地位。但随着计算机教育应用的深入,过份夸大程序设计语言作用的观点很快被否定,计算机教育应用的主要模式也就随之转向 Tutor 和 Tool 模式。到了 20 世纪 90 年代,随着多媒体计算机和网络通信技术的普及,传统的计算机教育逐渐被含义更广的信息技术教育所取代(信息技术是以多媒体计算机和网络通信为标志的技术)。与此同时,建构主义开始广泛流行;强调通过自主学习、自主探究达到意义建构的思想日益深入人心,加上网络学习环境具有很强的交互性(便于人机交互、师生交互、生生交互),并有丰富的信息资源可以共享,所以到 20 世纪 90 年代以后,信息技术应用于教育的基本形式,在国际上普遍是采用 Tutor 和 Tool(尤其是 Tool)——特别强调要把以多媒体和网络为标志的信息技术作为学习者自主学习、自主探究的认知工具。换句话说,到 20 世纪 90 年代以后,信息技术与学科教学相整合的基本形式,或者说整合的主要内涵,国际上的绝大多数学者都是从“工具论”去论述,而不是从“环境论”(创设数字化的学习环境或数字化的教学环境)去论述。包括罗布耶(Roblyer, M.D)专著 Integrating Educational Technology into Teaching(教育技术整合于教学)的立论依据也是基本按照 Tool 模式去描述信息技术与学科教学相整合的过程及作用(在关于整合原理和策略的论述中,罗布耶对各种计算机软件和多媒体技术应用于学科教学虽然既谈到了 Tool 也谈到了 Tutor,但是从该书的总体论述及

其倾向来看, 作者是更为强调 Tool 模式)。

而美国教育技术 CEO 论坛的第三个年度(2000 年)报告, 却能够在国际上首次从创建数字化学习环境的角度去界定整合的内涵(而不是像传统观念那样, 只是从工具角度去认识其内涵), 确实非常难能可贵。由于“环境”这一概念含义较广(凡是主体以外的一切人力因素与非人力因素都属于环境的范畴), 所以 CEO 论坛第三年度报告所定义的上述整合内涵, 就信息技术在教育领域的应用而言, 和把多媒体计算机和网络通信为核心的信息技术仅仅看成工具的传统观念相比, 显然要更深、更广, 其实际意义也要重大得多。

不过, 上述 CEO 论坛第三年度报告关于整合内涵的论述还显得比较笼统、尚未展开, 更谈不上全面、深刻; 尽管如此, 该报告还是非常值得我们借鉴(事实上, 后面介绍的关于中国学者对信息技术与课程整合内涵的界定, 就是在上述年度报告观点的基础上, 结合我国的国情和中国学者自己多年的教改实践经验, 加以补充、深化与拓展而形成的)。

为了帮助广大教师解决如何有效实施信息技术与学科教学整合的问题, 美国教育技术 CEO 论坛的第三个年度(2000 年)报告还为此开出了“处方”——提出了进行有效整合的步骤与方法如下。

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 论坛的第三个年度报告, 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, 对第一个问题(整合目标)的回答相当中肯, 甚至切中要害; 对第二个问题(整合内涵)的论述也基本正确, 但比较笼统、尚未展开, 更谈不上全面、深刻; 最令人遗憾的是对第三个问题的回答(整合的步骤与方法)似乎还缺乏深入的研究。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, 对老师们不会有太大的帮助(事实上, 我们也曾经将上述整合“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)。

应该说, 进入 21 世纪以后, 随着教育信息化的深入发展, 西方国家(特别是美国)的学者关于信息

技术与课程整合“途径与方法”的认识, 和上述 CEO 论坛第三年度报告所开出的“处方”相比, 有了较程度的提高。这主要表现在: 他们开始重视整合的指导思想(理论基础)、整合中的教学设计和相关软件及工具(即教学资源)的运用与开发问题; 而不仅停留在上述 CEO 论坛年度报告所开处方的具体操作层面。例如, 在罗布耶(Roblyer, M.D)的专著 Integrating Educational Technology into Teaching(教育技术整合于教学)中, 关于如何有效实施信息技术与课程整合, 作者就是首先强调各种教与学理论对信息技术与各学科教学相整合的意义与作用; 接着介绍并分析不同教育思想指引下的三种主要整合模式(以教师讲授为主的“主导型模式”、以学生自主探究为主的“建构型模式”以及教师讲授与学生探究相结合的“混合型模式”)所使用的原则与策略; 最后再给出不同学科运用各种原则与策略实施有效整合的具体案例。由此可见, 在罗布耶的专著中, 对于信息技术与课程整合“途径与方法”的认识, 和 CEO 论坛第三年度报告所开出的“处方”相比, 确实有了实质性的提高与发展。

这里应当指出的是, 罗布耶原著的书名虽然是 Integrating Educational Technology into Teaching(教育技术整合于教学), 但是若从全书的内容看, 把这本专著的名称更改为“信息技术整合于教学”似乎更确切一些。罗布耶关于信息技术与课程整合“途径与方法”的研究, 尽管取得了实质性的进展, 但是也还存在以下三方面的问题。

(1) 罗布耶专著中专门针对以教师讲授为主的“主导型”整合模式所设计的各种实施原则与策略有较大的缺陷(缺奥苏贝尔学与教理论的指导)。

在罗布耶的专著中, 在强调各种教与学理论对信息技术与各学科教学相整合的意义与作用时, 列举了斯金纳(B.F.Skinner)的行为主义学习理论、认知的信息加工理论、加涅(Gagne)的基于行为主义和信息加工学习理论(即基于折衷学习理论)基础上的教学理论、系统方法与教学设计理论、杜威(John Dewey)的强调学校与社会、教育与生活密切联系的哲学思想、建构主义理论、维果茨基(Lev Vygotsky)的“最近发展区理论”、皮亚杰(Jean Piaget)的儿童认知发展阶段论、布鲁纳(Jerome Bruner)的发现式学习理论、佩柏特(Seymour Papert)的 LOGO 语言及微世界概念、伽德纳(Gardner)的多元智能理论以及范德比尔特大学(Vanderbilt University)的情境认知教学等多种学习理论与教学理论。乍一看来, 这些理论似乎罗列得很全面: 既有支持以教师讲授为主的教与学理论(如行为主义学习理论、信息加工理

论、加涅的教学理论以及系统方法与教学设计理论等);又有支持以学生自主探究为主的教与学理论(如建构主义理论、最邻近发展区理论、皮亚杰的认知发展理论、发现式学习理论、佩柏特的理论以及范德比尔特的情境教学理论等)。但是若仔细深究,即可发现,作者有一个重要的疏忽:在他罗列的几种支持以教师讲授为主的教与学理论中恰恰把最重要的一种理论——“奥苏贝尔的理论”漏掉了。一般研究教学理论的学者都公认,奥苏贝尔的“有意义接受学习理论”“动机理论”和“先行组织者策略”等学与教理论,为以教师讲授为主的教学方式提供了最强有力、也最为有效的支持(既涉及认知,又涉及情感;既研究学与教理论,又提供可操作的教学策略。古往今来,能像奥苏贝尔那样,对认知、情感、学与教理论以及教学策略这四个方面都做了较深入研究的教育家是极为罕见的)。

当然,加涅的基于行为主义和信息加工的教学理论对于讲授为主教学方式的支持也有不可忽视的重要作用;不过,就“有意义接受学习”的本质和“学习动机理论”这两个研究领域的深入探讨而言(奥苏贝尔首次指出,学习动机是由认知内驱力、附属内驱力和自我提高内驱力等三种内驱力组成),迄今为止,国际教育界尚未有人能望其项背。事实上,众多的教学实践已经证明,不管是哪一个学科,也不论是传统教学环境还是信息化教学环境,若是缺乏上述奥苏贝尔学与教理论的指导,要想在以教师讲授为主的教学方式下,取得比较理想的教学效果是不切实际的。这就表明,罗布耶专著中专门为以教师讲授为主的“主导型”整合模式所设计的各种实施原则与策略必定有较大的缺陷,将难以取得理想的效果——因为它们缺乏奥苏贝尔学与教理论的指导。

(2)罗布耶专著中专门针对以学生自主探究为主的“建构型”整合模式所设计的实施原则与策略尚存在明显的不足(缺相关教学设计方法的支持)。

教学设计是教育技术学科中最核心、最重要的一门课程,这是因为教学设计是紧密联系教学理论、学习理论与教学实践的桥梁科学,它在教与学理论的指导下,运用系统论方法,对各个教学环节(教学目标分析、学习者特征分析、教学策略制定、教学媒体选择、形成性评价等)进行具体的设计与计划,从而可为广大教师提供一套有效的、可操作的教学模式与方法。所以在信息技术与学科教学整合过程中,对于不同类型整合模式所提供的实施原则与策略,必须包括如何进行教学设计的指导在内。但令人遗憾的是,在罗布耶的专著中,在为三种主要整合模式(以教师讲授为主的“主导型模式”以学生自主探究

为主的“建构型模式”以及教师讲授与学生探究相结合的“混合型模式”)所提供的原则与策略中,只有“主导型模式”涉及到教学设计方法——该书中给出了布拉登斯(Bradens)于1996年提出的、面向教师讲授的教学设计过程模型;而其他两种整合模式(“建构型模式”和“混合型模式”)均未能给出相应整合模式下的教学设计方法。在罗布耶的专著中,原本就比较强调以学生自主探究为主的“建构型整合模式”,书中所列举的教与学理论也更侧重于对这种整合模式的支持(如建构主义理论、最邻近发展区理论、皮亚杰的认知发展理论、发现式学习理论、佩柏特的理论以及范德比尔特的情境教学理论等)。但是由于针对这种整合模式所设计的相关实施原则与策略中,未能把相应整合模式下的教学设计方法包括在内,因而广大教师将难以把支持“建构型整合模式”的教与学理论转化为有效的、可操作的教学模式与方法。即便在罗布耶专著中,提供了大量不同学科实施建构型整合模式的实际案例可供观摩借鉴,但由于缺乏相关教学设计理论与方法的指导,大多数教师还是停留在模仿性学习阶段,只是知其然,而不知其所以然(难以转化为广大教师自觉的创新行为)。这就表明,罗布耶专著中专门针对以学生自主探究为主的“建构型”整合模式而设计的实施原则与策略尚存在明显的不足,也就难以取得良好的效果——因为它们缺少相关教学设计方法的支持。

(3)罗布耶的专著对于最为重要、最为关键的“混合型整合模式”的研究(尤其是混合型整合模式实施原则与策略的研究)还很薄弱、更不深入。

众所周知,20世纪自90年代E-Learning逐渐流行以来,国际教育界占统治地位的教育思想是以学生为中心;主要的教学观念是强调学生的自主探究与合作学习,教师的主导作用则被视为束缚学生主动性、积极性的消极因素而遭到排斥。然而,经过20世纪90年代将近十年的网络教育实践,人们逐渐认识到E-Learning(数字化或网络化学习)由于具有无限丰富的信息资源,可实现不受时空限制的资源共享,并有很强的交互性(便于人机交互、师生交互、生生交互),有利于学生的自主学习与合作探究,因而对于培养创新型人才具有无可比拟的优越性;传统教学方式尽管存在种种缺陷,但是教师的言传身教、优秀教师的人格魅力、传统校园的人文氛围等优势,也是E-Learning以及其他学习方式所无法取代的。因此,进入21世纪以后,一种新的、被称之为Blending Learning(或Blended Learning,一般简称B-Learning)的概念逐渐流行。严格说来B-Learning不能算是一个新概念,因为这种说法多年以前就已

经有了。Blending 一词的意义是混合或结合, B-Learning 的原有含义就是“混合式学习”或“结合式学习”, 即各种学习方式的结合。例如运用视听媒体(幻灯投影、录音录像)与运用粉笔黑板的传统方式相结合; 计算机辅助学习方式与传统学习方式相结合; 自主学习与协作学习相结合等等。不过, 近年来它之所以受到关注并日益流行, 却是因为被赋予了一种新的内涵。这一新内涵是指: 要把传统教学方式的优势和 E-Learning(即数字化或网络化学习)的优势结合起来; 也就是说, 既要发挥教师引导、启发、监控教学过程的主导作用, 又要充分发挥学生作为学习过程主体的主动性、积极性与创造性。目前国际教育界的共识是, 只有将这两者结合起来, 使二者优势互补, 才能获得最佳的学习效果。

应该说, 在罗布耶的专著中已经注意到了国际教育界在教育思想、观念上的这种转变, 并且也想在该书中加以贯彻。如上所述, 该书着重论述的关于不同教育思想指引下的三种主要整合模式是: 以教师讲授为主的“主导型模式”、以学生自主探究为主的“建构型模式”以及教师讲授与学生探究相结合的“混合型模式”。显然, 主导型模式体现的是传统教学方式的优势; 建构型模式体现的是 E-Learning 的优势, 而混合型模式正是上述二者的有机结合与优势互补。但非常令人惋惜的是, 罗布耶本人尚未能对 B-Learning 思想和与此相关的、至关重要的混合型模式作出认真、深入的研究。诚如作者自己所坦露的: “关于如何将主导型模式和建构型模式的方法、策略结合起来, 并整合于同一门课程, 目前教师们在这方面还很难找到有效的指导方针; 要将这两种模式完全结合起来, 在当前仍处于探索阶段。尽管全国的教师们或许正在课堂教学活动中进行这种结合, 但有关这类整合模式有效应用的正式文献还很稀少, 也不详细。在本书中给出了一些有关这类整合模式的指导方针及案例, 是为了表明, 这种有可能发生的整合课程开发, 是如何通过教师们的著述、讨论和文献中的某些例子而得到的。”(见该书第 76 页)从作者自己所说的这段话可以清楚地看出: 目前在美国(乃至整个西方)对于“混合型整合模式”的研究(特别是混合型整合模式实施原则与策略的研究)还很薄弱、更不深入(相关的“文献还很稀少, 也不详细”); 而是否贯彻 B-Learning 思想和实施混合型整合模式(即能否把传统教学方式的优势和 E-Learning 的优势结合起来), 正是信息技术与课程整合能否取得实质性成效的关键所在(如上所述, 只有将这两者结合起来, 使二者优势互补, 才能获得最佳的学习效果)。这就表明, 罗布耶的书尽管是研究信息技

术与学科教学整合的专著, 但是并未能真正解决各个学科与信息技术的整合问题——因为该书对于最为重要、最为关键的“混合型整合模式”的研究(尤其是混合型整合模式实施原则与策略的研究)还很薄弱、更不深入。

以上分析说明, 目前在美国(乃至整个西方)对于如何有效实施信息技术与课程整合的问题, 迄今尚未找到正确的途径与方法——不管是 CEO 论坛第三年度报告开出的“处方”, 还是罗布耶专著中为各种整合模式所提出的种种实施原则与策略, 都没能有效地解决这个问题, 这点也为我们众多试验校教师的实际试用所证实。

四、美国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)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, 应能加深我们对这一问题的了解。

1. 美国从事信息技术教育应用的学者普遍认为, 信息技术应用于教学主要是在课前与课后——包括资料查询以及在学生与教师之间、学生与学生之间进行交流与合作; 而在课堂教学过程的几十分钟内, 一般难以发挥信息技术的作用, 还是要依靠教师去言传身教^[9]。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, 我们认为课堂教学是主阵地, 所以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有效经验。

2. 从美国目前实施的信息技术与课程整合的主要教学模式上看, 也确实可以看到上述主流观念所起的作用。自 20 世纪 90 年代中期以来, 美国实施信息技术与课程整合的常用教学模式不外乎以下几种: Just-in-time Teaching(适时教学模式, 简称 JTT)、WebQuest(基于网络的探究)、基于问题的学习(Problem-based Learning)、基于项目的学习(Project-based Learning)和基于资源的学习(Resource-based Learning)等。

其中 Just-in-time Teaching 主要应用于课前与课后——教师利用 JTT 这种模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, 并要求学生将预习情况与存在问题在上课前反馈给任课教师, 以便教师及时调整下一节课的授课内容、方法

及进度;JTT 模式还要求教师布置疑难问题让学生在课后进行网上探究。基于问题的学习、基于项目的学习与基于资源的学习,若从本质上看,则和 WebQuest 一样都是属于基于网络探究的同一类模式(这类模式都离不开网络的支持)。由于这类模式都是选择自然界或社会生活中的某个实际问题作为探究主题而展开,因而往往是多个学科的交叉,多种知识的综合运用(或是一个学科内若干知识的综合运用),需要通过网络进行大量的文献调研和小组合作探究,要花费较多的课外活动时间,所以 WebQuest 一般不适宜作为课内(课堂教学的几十分钟内)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,无一例外都属于 WebQuest 模式,由此可以看出上述主流观念的深刻影响。

3. 据美国《教育媒体与技术》发布的 2004 年教育技术报告,信息技术对于绝大多数教师来说,只是用来作为查询资料准备教案,或是与同事和家长沟通以及保存管理记录的工具(前者属于课前应用,后者属于课后应用),很少将信息技术直接应用于或整合于课堂教学;对于少数能将信息技术整合于课堂教学的教师来说,他们最常用的两类整合方式是:第一,利用技术提高学生的计算机操作技能和作为奖励的游戏活动;第二,利用技术进行巩固性操练、练习和文字处理。可见,这一报告也证实,当前美国(乃至整个西方)的信息技术与课程整合主要关注的还是课前与课后,在课堂教学过程中虽然也有少数教师进行整合的探索,但从他们最常用的两类整合方式看,显然还停留在比较低的层次。

4. 据美国“教育周刊网站”近年来就美国 11051 所中学 7—12 年级 600 多万名学生所做的问卷调查表明:就教师使用技术辅助学生学习而言,71% 的学生说没有;教师布置给学生的任务仅仅是学习计算机的基础知识。而且 34% 的学生认为计算机并没有使他们在学校的学习有所不同,甚至会使他们注意力从学习的内容上转移开。

5. 美国教育部一位高官在 2002 年 6 月曾对我国教育部的一个高级访美代表团坦率地谈出了他对当前美国教育的忧虑——“近几年美国基础教育质量没有提高反而下降”。当时该官员把质量下降的原因归结为受极端建构主义理论的影响(上述美高官看法是笔者根据我访美代表团团长讲话记录)。

6. “美国亚洲协会”(该机构宗旨是专门研究美国与亚洲关系)的教育专家在 2006 年上半年发表的一项关于美国中学生 2001—2005 年数学与理科学习情况的研究报告显示,美国学生的数学与理科分数

大大落后于亚太地区主要国家(如韩国、新加坡以及我国台湾地区)的学生。为此“美国国内对美国中学的数学和理科教育水平深感担忧”。

7. 2007 年 12 月 3 日国际 OECD(经济合作与发展组织)公布的 PISA(国际学生评估项目)关于数学与阅读测试结果表明,美国在这两方面均低于经济合作组织国家的平均水平,阅读方面更糟糕,连阅读能力排名榜都没能进。

以上种种事例表明,尽管美国早就在中小学建立了良好的信息技术环境(例如 1999 年就已经是美国中小学基本实现网络化的“网络年”,到 2001 年美国中小学已有 99% 联网,2003 年美国中小学生对电脑比例已达到 51),为实现信息技术与学科教学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升甚至还有所下降(极端建构主义理论固然难辞其咎,信息技术与学科教学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)——这就证明上面介绍的、以教育技术 CEO 论坛第三年度报告和罗布耶的专著为代表的美国信息技术与课程整合理论还有较大的缺陷,还未能有效地解决实际问题。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。

五、通过对美国“整合”理论与实践的分析、思考形成的新认识

通过对美国信息技术与课程整合理论及实践的认真分析,并结合中国的国情进行深入思考(特别是结合我们自己多年来在各级各类学校从事信息技术与课程整合的理论与实践探索进行深入思考),终于逐渐形成了我们关于信息技术与课程整合的全新认识,建构起一套比较系统完整且具有中国特色的整合理论与方法。这一理论力图全面、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)。对第一个问题的回答我们是直接引用美国教育技术 CEO 论坛第三个年度报告的观点;对第二个问题和第三个问题的回答则是在借鉴该年度报告的观点和吸纳罗布耶专著经验与教训的基础上,结合我国的国情和我们自己多年从事教改实践的经验,加以补充、深化与拓展而形成(详见下文)。

1. 信息技术与课程整合的目标(意义)

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信息化的教学环境,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(这正是我国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、积极性乃至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。所谓教学结构是指在一定的教育思想和教学理论、学习理论指导下的,在一定的环境中展开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、教学媒体、教学内容)相互联系、相互作用的具体体现。显然,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,只有发生有利于体现学生主体地位的这种改变,才能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为重点的素质教育”)。西方发达国家,尤其是美国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”^[4]),而 21 世纪人才的核心素质是创新精神、创新能力与合作精神、合作能力^[5]。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,这正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。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教学的整合。

2. 信息技术与课程整合的内涵(实质)

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途径与方法?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。因此只要稍加提炼与加工,我们就有可能从上述关于整合目标的分析过程中,引申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:所谓信息技术与课程整合(或信息技术与学科教学整合),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信息化教学环境,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——由以教师为中心的教學结构转变为“主导—主体相结合”的教学结构。

由这一定义可见,它包含三个基本属性:营造信息化教学环境、实现新型教与学方式、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——信息化教学环境的营造是为了支持新型教与学方式;新型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”的实质与落脚点是要变革传统的教学结构——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”这一概念含义较广(凡是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),所以上述定义的内涵,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,显然要更深、更广,其实际意义也要重大得多。

众所周知,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,有时候也要用到 CAI——不仅用于辅助教师的教,也可能用于促进学生自主地学,所以“整合”并不排斥 CAI。不过,整合过程中运用 CAI 课件更多地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,而且这种场合的 CAI 只是整合过程(即信息技术应用于教学过程)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只是把 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学过程的全部内容(而不是其中的一个局部或一个环节)。可见,这两种场合的 CAI 课件运用,不论是从其内涵实质还是从其应用方式上看,都不完全相同。

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找到真正有效的、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新的发展阶段,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、手段,而是要通过信息化教学环境的营造和新型教与学方式的创设,使传统的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,从而使培养创新精神与实践能力的目标(即培养大批创新人才的目标)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,在当前已经成为全球教育改革的总趋势与不可逆转的潮流。

3. 信息技术与课程整合的途径(方法)

有效整合的途径与方法,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(即从营造信息化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途径或方法(或称之为“大方法”)。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。

(1) 要运用先进的教育理论(特别是建构主义理论)来指导“整合”

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。这里所说的先进教育理论包括支持教师讲授为主的教与学理论(其中又以奥苏贝尔的理论为代表),也包括支持学生自主探究为主的教与学理论(其中又以建构主义理论为代表)。不过,考虑到中国的国情,应当特别强调建构主义理论;之所以这样做,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教学的整合,提供最强有力的理论支持。

(2) 要紧紧围绕“主导—主体型”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——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(也称“主导—主体型”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,才有可能达到有效培养创新人才的目标,取得“整合”的实质性成效;否则将会迷失“整合”的方向,把一场深刻、复杂的教育革命(教学过程的深化改革)变成简单、机械的技术手段运用与操作。如果进行这样的整合,那是没有多大意义的。事实上,现在有许多被称作典型或示范的所谓“整合课”,其实大多是信息技术能力学习课,或者是信息素养训练课,尽管这类课对于突破教学中的某些重点、难点确有一定的帮助,但是对于学生创新精神与创新能力的培养作用不大——因为这样的“整合课”完全没有触动课堂教学结构问题,传统的师生关系、师生的地位作用无从改变,学生的主动性、积极性(更不用说创造性)也就难以充分发挥;所以这样的“整合课”

充其量只能说是一种浅层次的整合,而非深层次的整合。

由于教学结构是教学系统四个要素(教师、学生、教学媒体、教学内容)相互联系相互作用的具体体现,所以如果想要围绕新型教学结构的创建这一实质来整合,就必须要求教师在进行信息技术与课程整合的过程中,应密切关注教学系统四个要素的地位与作用——看看通过自己实施的整合,能否使这四个要素的地位、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。

(3)要运用“学教并重”教学设计理论进行“整合”课的教学设计

新型教学结构的创建要通过相关的教学模式来实现,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,还与课堂上的技术支撑环境(多媒体技术、网络通信技术、仿真实验技术……)以及所选择的策略、方法有关。可见,采用什么样的教学模式来实现新型教学结构(即“主导—主体型”教学结构),决不是一个简单的问题,其实质与关键是教学设计,而且是信息化环境下的教学设计,即涉及信息技术与课程整合课的教学设计。信息技术与课程整合的实质既然是新型教学结构的创建,“整合”课的教学设计(即相关教学模式的选择与设计)也必须紧紧围绕“创建新型教学结构”这一目标。那么,应当运用什么样的教学设计理论、方法才能更有效地达到这一目标呢?

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,所以最好是将二者结合起来,互相取长补短,形成优势互补的“学教并重”教学设计。这种教学设计理论正好能支持“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”(即“主导—主体型”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(不管是多媒体还是网络),在整合过程中都不能把它们仅仅看作是辅助教师“教”的形象化教学工具,而应当同时强调、甚至更加强调要把它们作为促进学生自主学习与探究的认知工具和协作交流工具。“学教并重”的教学设计,正好能在这方面发挥重要的作用。

(4)要努力建设信息化教学资源(这是实施“整

合”的先决条件)

如上所述,信息技术与课程整合的实质是变革传统教学结构——将“教师为中心”的传统教学结构,改变为既充分发挥教师主导作用,又能充分体现学生主体地位的“主导—主体相结合”新型教学结构。教学结构变革的实现,有赖于信息化教学环境,这种环境应能支持真实的情境创设、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与学方式,从而能把学生的主动性、积极性、创造性充分地发挥出来,使创新人才培养的目标能真正落到实处;而营造信息化教学环境的核心内容则是信息化教学资源建设。所以,我们也可以说,没有信息化教学资源就没有真正意义上的“整合”。

事实上,形成“主导—主体相结合”新型教学结构的关键是要充分调动学生的主动性、积极性乃至创造性;而学生的主动性、积极性乃至创造性的发挥,不仅有赖于教师正确的启发与引导,更要依靠学习者的自主学习、自主探究与合作学习、合作探究;这就需要能够支持认知、探究的工具、环境和有利于协作交流的工具、环境,以便在学习过程中对学习小组提供必要的帮助与支持;而信息化教学资源的作用正是要为学习者个人的自主学习、自主探究提供必不可少的认知探究工具与环境,同时也为学习小组的合作学习、合作探究提供快捷方便的协作交流工具与环境。

信息化教学资源通常有以下四种类型:多媒体素材类、多媒体课件类、网络课程类和信息化学习工具类。前三种类型对于所有学科(包括文科、理科)都是适用的,即不管是文科类教学的信息技术与课程整合,还是理科类教学的信息技术与课程整合,前三种类型的信息化教学资源都可以很好地起提供认知探究工具与环境以及协作交流工具与环境的作用。第四种资源(信息化学习工具类)则主要应用于理科类教学的信息技术与课程整合(在文科类教学的“整合”中很少采用)。

一般来说,第一种类型的信息化教学资源(多媒体素材类)只要通过网上搜集、下载、整理即可获得;其余三种类型的信息化教学资源则应由教师自己设计、开发,尤其是信息化学习工具类的研发更为困难——必须要运用专门的(甚至是较复杂的)计算机软件技术才能完成。

这里应当指出的是,重视信息化教学资源建设,并非要求教师们都自己去搞多媒体课件或计算机软件开发;而是要求广大教师去努力搜集、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)。只有在确实找不到与当前教学内容相关的信息化资源(或者找到的资源不够理想), 而且教师本人又具备条件的情况下, 才有必要由教师自己去进行开发。

(5) 要结合不同学科特点创建能支持新型教学结构的教學模式

新型教学结构的创建要通过相关的教学模式来实现。教学模式属于教学方法、教学策略的范畴, 但又不等同于某一种教学方法或某一种教学策略; 教学模式是指教学过程中两种或两种以上方法或策略的稳定组合与运用。在教学过程中, 为了达到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教學模式很多, 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”的新型教学结构。

教学模式的类型是多种多样的、分层次的。基于信息技术与课程整合的教学模式也不例外。由于“信息技术与课程整合”也就是“信息技术与学科教学整合”, 而学科教学过程涉及三个阶段: 一是与课堂教学环节直接相关的“课内阶段”(对于我国的小学来说, 这一阶段通常是 40 分钟; 对于中学来说, 这一阶段通常是 45 分钟), 另外两个是“课前阶段”与“课后阶段”(“课前”与“课后”这两个阶段也可合称为一个“课外阶段”), 所以从最高层次考虑, 基于信息技术与课程整合的教学模式只有两种——即按照所涉及教学阶段来划分的“课内整合模式”与“课外整合模式”两种。

如前所述, 目前西方发达国家比较关注信息技术与“课前”“课后”教学过程的整合(即“课外整合模式”), 多年来在这方面作了大量的研究与探索, 并取得了许多成功的经验。其中影响最大、也最为有效的课外整合教学模式是 WebQuest(基于网络的探究)和 Just-in-time Teaching(适时教学模式, 简称 JTT)两种(尤其是 WebQuest 这种模式更是在全球范围内广为流传; 在国内也相当盛行——WebQuest 大体上相当于我们通常所说的“研究性学习”)。

至于“课内整合教学模式”, 由于课堂教学涉及不同学科、不同教学策略和不同的技术支撑环境等多种因素, 所以实现课内整合的教学模式分类要复杂一些。例如, 若按学科划分, 有数学、物理、化学、语

文、历史、地理等不同学科的课内整合教学模式; 若按教学策略划分, 有自主探究、协作学习、演示、讲授、讨论、辩论、角色扮演等不同策略的课内整合教学模式; 若按技术支撑环境划分, 则有基于网络、基于多媒体、基于软件工具、基于仿真实验等不同技术支撑环境的课内整合教学模式。

上述种种实现课内整合的教学模式, 都有各自不同的实施步骤与方法, 如能掌握这些模式的实施步骤与方法并加以灵活运用, 都能取得有效整合、乃至深层次整合的理想效果。多年来我们许多试验学校的大量实践证明: 只要真正理解、掌握了上述整合“途径、方法”的前 4 条, 再结合自身的教学实践与学科特点, 老师们都能八仙过海, 各显神通, 创造出能有效支持“主导—主体型”教学结构的各種新型教学模式来。

参考文献:

- [1] Roblyer, M.D. Integrating Educational Technology into Teaching [M]. XIAN: PEARSON EDUCATION ASA LIMITED and SHANXI NORMAL UNIVERSITY PRESS, 2005.4.
- [2] Ceoforum. on Education and Technology[EB/OL]. <http://www.ceoforum.org>.
- [3] David G. Brown. 教育信息化专题[N]. 中国电脑教育报, 2004-8-16(3).
- [4] 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[R]. 上海: 教育科学研究院, 2001.
- [5] Richard W. Riley. e-Learning: putting a World-Class Education at the Fingertips of All Children(The National Educational Technology Plan)[R]. U.S. Department of Education: Office of Educational Technology, Dec. 2000.

收稿日期: 2008 年 5 月 15 日

责任编辑: 李 馨