

e-Learning 的本质

——信息技术与学科课程的整合

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所,北京 100825)

摘要 | 文章通过对 e-Learning 本质的剖析,试图探讨现代信息技术对人类学习方式的深刻影响以及由此而产生的教育、教学领域的巨大变革。文章对数字化学习的目标、达到目标的具体途径以及如何实施信息技术与各学科课程的整合进行了讨论。

关键词 | 数字化学习;信息技术;学科课程;整合

中图分类号 | G434 **文献标识码** | A

自进入 20 世纪 90 年代以来,随着多媒体技术和因特网的日益普及,信息技术正在改变人类社会的生产方式、工作方式、生活方式和学习方式,而且这种变化还在与日俱增。近年来,e-Business e-Marketing e-Government e-Management e-Home e-Library e-Learning 等概念的提出并迅速在全世界流行,就是上述发展趋势的真实反映。下面我们仅就 e-Learning 这一概念的本质进行剖析,试图探讨现代信息技术对人类学习方式的深刻影响以及由此而产生的教育、教学领域的巨大变革。为此,我们需要先分析一下 e-Learning 的定义、目标以及达到这一目标的具体途径

一、美国教育部关于 e-Learning 概念的定义

根据美国教育部 2000 年度《教育技术白皮书》的比较权威的论述,^[1]关于“e-Learning”这一概念,有以下几种不同的说法:

° 什么是“e-Learning”?它是一种受教育的方式,包括新的沟通机制和人与人之间的交互作用。这些新的沟通机制是指:计算机网络、多媒体、专业内容网站、信息搜索、电子图书馆、远程学习与网上课堂等。

° e-Learning 指的是通过因特网进行的教育

及相关服务。

° e-Learning 提供了学习的随时随地性,从而为终身学习提供了可能;学生在 e-Learning 中是以一种全新的方式进行学习。

° e-Learning 将改变教师的作用和师生之间的关系,从而改变教育的本质。

° e-Learning 是提高学生批判性思维和分析能力的重要途径。

° e-Learning 能很好地实现某些教育目标,但不能代替传统的课堂教学。

° e-Learning 不会取代学校教育,但会极大地改变课堂教学的目的和功能。

综上所述,可以将美国教育部对 e-Learning 概念的定义归纳如下:

“e-Learning 是指主要通过因特网进行的学习与教学活动,它充分利用现代信息技术所提供的、具有全新沟通机制与丰富资源的学习环境,实现一种全新的学习方式;这种学习方式将改变传统教学中教师的作用和师生之间的关系,从而根本改变教学结构和教育本质。”

关于“e-Learning”一词的翻译,目前有三种不同的译法:网络化学习、电子化学习和数字化学习。按上述定义,e-Learning 本来是指网络化学习(强调基于因特网的学习),但在实际应用中,有时又把

基于多媒体资料的数字化学习也包括在 e-Learning 的范畴。例如,美国教育部部长 R. W. 赖利在 2000 年 12 月向美国国会递交的《国家教育技术计划》^[2]中,就是以 e-Learning 作为整个计划书的总标题,但是在该计划书的四章内容中又在多处提到基于多媒体资料的数字化内容(这类内容包括 CD-ROM、数据文件、计算机模拟、数字音视频等),并强调在 e-Learning 中要把数字化内容与网络资源结合起来。可见在赖利部长的计划书中,e-Learning 又不仅仅是指网络化学习,而是指“数字化学习”。由于“电子化学习”的概念过于广泛,所以我们认为把“e-Learning”翻译为“数字化学习”是比较适当的。与此同时,关于 e-learning 的上述定义,最好也按以下方式稍微作些修改:

“e-Learning 是指通过因特网或其他数字化内容进行学习与教学的活动,它充分利用现代信息技术所提供的、具有全新沟通机制与丰富资源的学习环境,实现一种全新的学习方式;这种学习方式将改变传统教学中教师的作用和师生之间的关系,从而根本改变教学结构和教育本质。”

二、e-Learning(数字化学习)的目标

美国 21 世纪劳动委员会经过研究断言,^[2]美国未来经济的健康发展将直接取决于美国年轻一代在什么样的广度和深度水平上达到“21 世纪能力素质”的要求,^[2]而 e-Learning(数字化学习)正是美国教育部 2000 年 12 月向国会递交的《国家教育技术计划》中打算用来提高年轻一代“21 世纪能力素质”的根本措施。换句话说,e-Learning 的目标就是要普遍提高年轻一代的“21 世纪能力素质”。

那么,什么是“21 世纪的能力素质”呢?

美国 21 世纪劳动委员会的说法是:“它包括很强的基本学习技能,也包括思维、推理能力和团队协作精神以及对信息技术的熟练掌握与运用”。^[2]

美国教育技术 CEO 论坛第 4 年度(2001)报告则明确指出,“21 世纪的能力素质”应包括以下五个方面:^[3]

- 基本学习技能;
- 信息素养;
- 创新思维能力;
- 人际交往与合作精神;
- 实践能力。

对以上两种表述加以比较,不难看出,二者的含义基本相同,只是后者更全面、更准确一些,所以我们倾向于采用 CEO 论坛报告的表述。

在上述五个方面的能力素质中,一般认为,基本学习技能就是指“读、写、算”能力;信息素养是指能够有效地对信息进行获取、分析、加工、利用和评价;创新思维则应包括发散思维、批判思维、联想、想象以及抽象概括与逻辑推理等方面的思维能力。可见,这五个方面确实是 21 世纪(即信息时代)创新人才所应具备的能力素质。如上所述,e-Learning 的目标就是要普遍提高年青一代的这种素质,因此,从根本上说,e-Learning 的目标就是要通过现代信息技术(特别是多媒体和网络通信技术)所提供的理想学习环境,实现一种全新的学习方式,彻底改革传统的教学结构与教育本质,从而培养出大批 21 世纪所需的创新人才。

那么,如何才能达到 e-Learning 的这一宏伟目标呢?

三、达到 e-Learning(数字化学习)目标的具体途径

美国教育技术 CEO 论坛第 3 年度(2000)的报告指出^[3]：“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,以便提高学生的学习质量与效率。”这段话明确指出:“为了创造生动的数字化学习环境,培养 21 世纪的能力素质(即达到 e-Learning 的目标),学校必须将数字化内容与各学科课程相整合。”换句话说,将数字化内容与学科课程相整合,就是达到 e-Learning 目标的具体途径。

为了帮助学校更有效地实现数字化内容与课程的整合,教育技术 CEO 论坛的年度报告还提出了进行有效整合应注意的三个步骤:

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。

美国教育技术 CEO 论坛第 3 年度(2000)报告中所强调的“数字化内容与各学科课程的整合”就是我们国内通常所说的“信息技术与各学科课程的整合”(信息技术就是对数字信息进行处理的技术,其处理结果都是“数字化内容”),事实上,在美国及其他国家也有“信息技术与学科课程相整合”的说法,而且相当普遍。所以,我们将对这二者不加区别,并且为照顾国内读者的习惯,我们在下面将改用“信息技术与学科课程相结合”的说法

通过以上对 e-Learning 的含义、目标及达到目标所需途径的分析,我们可以清楚地看到 e-Learning(数字化学习)的完整内涵应当是:利用现代信息技术手段,通过信息技术与学科课程的有效整合来实现一种理想的学习环境和全新的、能充分体现学生主体作用的学习方式,从而彻底改革传统的教学结构和教育本质,达到培养大批具有 21 世纪能力素质的人才(即创新人才)的目的。

这个内涵包括下面三个要素:

· 现代信息技术(以多媒体和网络通信技术为代表)——条件;

· 信息技术与学科课程的整合——方法(通过有效的整合可以建构出一种理想的学习环境,这种环境可以支持真实的情境创设,不受时空限制的资源共享,快速灵活的信息获取,丰富多样的交互方式,打破地区界限的协作交流,以及有利于培养学习者创造性的自主发现和自主探索……,在此基础上就可以实现一种能充分体现学生主体作用的全新学习方式——例如研究性学习与合作式学习);

· 教学深化改革和创新人才培养——目标。

第一个要素(现代信息技术)是为 e-Learning 提供必要的硬件条件;第二个要素(信息技术与课程整合)是为 e-Learning 提供先进的有利于建构理想学习与学习方式的的教学设计方法;第三个要素(教学深化改革与创新人才培养)则是 e-Learning 的最终目标。条件是前提,是基础,没有必要的条件,e-Learning 就无从谈起;但是若无有效的整合方法,理想的学习环境无从建构,新型的学习方式无从产生,再好的条件也不能发挥作用,宏伟的目标也就落不到实处。可见,在上述三个要素中,“信息技术与学科课程整合”是起关键作用的核心要素。就像“过河”离不开“桥”一样,在我们谈

论 e-Learning 或数字化学习时,绝对不能撇开“信息技术与课程整合”,否则就是毫无意义的空谈。总之,“信息技术与课程整合”与 e-Learning(数字化学习)是不可分割的,没有“整合”就没有真正意义上的数字化学习——这是我们必须牢牢记住的。

四、如何实施信息技术与各学科课程的整合

(1)要以先进的教育思想、教与学理论(特别是建构主义理论)为指导。

如上所述,将信息技术与各学科课程相整合,是为了实现 e-Learning 的彻底改革传统教学结构与教育本质,从而促进大批创新人才成长的目标,因此,信息技术与课程相整合的过程决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,整合的过程是革命的过程(而不仅是新的教学手段、教学方法的应用推广过程),既然是革命,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,将会事倍而功半甚至劳而无功。这里之所以要特别强调运用建构主义理论(这是当代一种较新的学习理论与教学理论)作指导,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“以学生为中心”、让学生自主建构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课堂的传统教学结构与教学模式是极大的冲击;除此以外,还因为建构主义理论本身是在 20 世纪 90 年代初期,伴随着多媒体和网络通信技术的日渐普及而逐渐发展起来的,可以说,没有信息技术就没有建构主义的“出头之日”,就没有今天的广泛影响,所以这种理论“天生”就对信息技术“情有独钟”,它可以对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)提供最强有力的支持。

(2)要紧紧围绕“新型教学结构”的创建这一核心来进行整合。

为了推进我国教育的深化改革,以利于具有创新精神、创新能力人才的成长,必须明确认清教学过程本质,在先进的教育科学理论的指导下,把改变传统的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作用的新型教学结构(我们称之为“学教并重”教学结构或“主导——主体”型教学结构),作为当前各级各类

学校深化学科教学改革的主要目标。既然教改的主要目标是创建新型教学结构,信息技术与课程的整合当然应该紧紧围绕“新型教学结构”的创建这一中心来进行,否则将会迷失方向——把信息技术与课程的有机“整合”变成技术与教学的简单“叠加”;把一场深刻的教育革命(教学过程的深化改革)变成纯粹的技术手段的运用与操作。这样做的结果,不仅达不到 e-Learning 的目标,而且可能适得其反。如果进行这样的整合,那是没有意义的。

要紧紧围绕“新型教学结构”的创建这一中心来整合,就要求教师在进行课程整合的教学设计工作中,密切注意教学环境四个要素(教师、学生、教学内容、教学媒体)的地位与作用:看看通过自己将要进行的“整合”,能否使各个要素的地位与作用和传统教学过程相比发生某些改变,改变的程度有多大,哪些要素将会改变,哪些还没有,原因在哪里,只有紧紧围绕这些问题进行分析,并做出相应的调整,使得通过最终教学设计所建构的教学模式能较好地体现新型教学结构的要求,这样的整合才是有意义的。

(3)要注意运用“学教并重”的教学设计理论来进行课程整合的教学设计(使计算机既可作为辅助教学的工具,又可作为促进学生自主学习的认知工具与情感激励工具)

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,因此,最理想的办法是将二者结合起来,互相取长补短,形成优势互补的“学教并重”教学设计理论;而且这种理论也正好能适应“既要发挥教师主导作用,又要充分体现学生学习主体作用的新型教学结构”的创建要求。在运用这种理论进行教学设计时,要充分注意的是,对于以计算机为基础的信息技术(不管是多媒体还是计算机网络),都不能把他们仅仅看作是辅助教师“教”的演示教具,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情感激励工具,并要把这一观念牢牢地、自始至终地贯彻到课程整合的整个教学设计的各个环节之中。

参考文献

- [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[R].2001.
- [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.
- [3]www.ceoforum.org.
- [4]Edited by Virginia Richardson, Constructivist Teacher Education, The Falmer Press, 1997.

(4)要高度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,就谈不上让学生自主学习,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素材或课件,而是要求广大教师应当努力搜集、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),都可以采用“拿来主义”(但“拿来”以后只能用于教学,而不能用于谋取私利)。只有在确实找不到与学习主题相关的资源(或者找到的资源不够理想)的情况下,才有必要由教师自己去进行开发。

(5)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。

能体现新型教学结构要求的教学模式很多,而且因学科而异。每位教师都应结合各自的学科特点去建构既能实现信息技术与课程整合,又能较好地体现新型教学结构要求的新型教学模式。所以模式的类型是多种多样的,不应将其简单化。但是若从最有利于创新人才培养的角度考虑,则有两种基于信息技术的教学模式(也就是能够实现信息技术与课程整合的教学模式)最值得我们去深入研究和探索的。这两种教学模式就是“研究性”学习模式(也叫“探究性”学习模式)和“协作式”学习模式(也叫“合作式”学习模式)。

这里应当说明的是,本来教学模式和学习模式是有区别的——“学习”泛指所有掌握知识与技能的过程(不管是自主学习还是有教师帮助的学习);而“教学”则特指在教师帮助下的掌握知识与技能的过程,即“教学”可看作是“学习”的某种特殊情况。这样一来,只要在该学习过程中有教师的参与,那么把学习模式当作教学模式来看待也就没有什么不妥了。

信息技术与课程整合的目标与意义

何克抗

摘要] 努力培养学生获取、分析、加工和利用信息的知识与能力,为学生打好全面的文化基础,是在中小学开设信息技术课程的根本目标。要实现这一目标,有两种模式:单独设课,信息技术与课程整合。而信息技术与课程整合可为新型教学结构的创设提供理想的教學环境。

关键词] 信息技术课程 整合 教学结构 教学模式

作者简介] 何克抗,北京师范大学现代教育技术研究所教授、博士生导师 (北京 100875)

一、信息技术课程的本质与目标

关于中小学信息技术课程的开设,一般认为经历了两个阶段:第一阶段称之为“计算机课程”(或“计算机应用基础课程”),这一阶段大致从 20 世纪 80 年代中期始;进入第二阶段以后(即从 90 年代中期至今),才改称之为“信息技术课程”。

随着计算机的诞生和日益普及,从 20 世纪 80 年代初开始逐渐形成一种新的文化——计算机文化。世界上的许多发达国家都把“计算机教育”引入了中小学的必修课程。因为计算机是一种文化,是一种从小就需要了解和掌握的文化。那么,什么样的事物才能称得上是一种“文化”,或者,要具备哪些属性才能看作是一种文化现象呢?

所谓文化,通常有两种理解:第一种是一般意义上的理解,认为只要是能对人类的生活方式产生广泛而深刻影响的事物都属于文化。第二种是严格意义上的理解,认为应当具有信息传递和知识传授功能,并对人类社会从生产方式、工作方式、学习方式到生活方式都产生广泛而深刻影响的事物才能称得上是文化,例如语言文字的应用、计算机的日益普及和 Internet 的迅速扩展,即属

于这一类。也就是说,严格意义上的文化应用具有以下几方面的基本属性:第一,广泛性,这种广泛性既涉及全社会的每一个人、每一个家庭,又涉及全社会的每一个行业、每一个应用领域;第二,传递性,这种事物应当具有传递信息和交流思想的功能;第三,教育性,这种事物应能成为存储知识和获取知识的手段;第四,深刻性,这种事物的普及应用给社会带来的影响极为深刻,即不是带来社会某一方面,某个部门或某个领域的改良与变革,而是带来整个社会从生产方式、工作方式、学习方式到生活方式的根本性变革。

现在,再来看看“程序设计语言”是不是一种文化。显然,作为计算机的某种程序设计语言,它并不具有文化的上述四种基本属性,因此它肯定不是一种文化。当然,通过学习程序设计语言的知识,我们可以掌握编程即程序设计的能力,这种语言知识与编程能力,可以在一定程度上体现一个人的计算机知识与水平(甚至是比较高的水平)。但是,衡量“信息文化”或“网络文化”素质高低的依据,通常是运用计算机来获取、分析、加工和利用信息的最基本知识和最主要的能力。根据目前国内外大多数计算机教育专家的意见,最能体现“信息文化”(或“网络文化”)的基本知识和能力素

质的,应当是与“信息获取、信息分析、信息加工和信息利用”有关的基础知识和实际能力,而不是“程序设计语言知识与程序设计的能力”。其中信息获取包括信息发现、信息采集与信息优选;信息分析包括信息分类、信息综合、信息查错与信息评价;信息加工包括信息的排序与检索、信息的组织与表达、信息的存储与变换以及信息的控制与传输等;信息利用则包括如何有效地利用信息来解决学习、工作和生活中的各种问题(例如能不断地自我更新知识、能用新信息提出解决问题的新方案、能适应网络时代的新生活等)。这种与信息获取、分析、加工、利用有关的知识可以简称为“信息技术基础知识”,相应的能力可以简称为“信息能力”。这种知识与能力既是“信息文化”水平高低和信息素质优劣的具体体现,又是信息社会对新型人才培养所提出的最基本要求。达不到这方面的要求,将无法适应信息社会的学习、工作与竞争的需要,就会被信息社会所淘汰。从这个意义上完全可以说,缺乏信息方面的知识能力就相当于信息社会的“文盲”。这就是当代“信息文化”的真正内涵——体现这种文化的知识与能力(即信息技术基础知识与信息能力),在信息社会中已和体现传统文化的“读、写、算”方面的知识能力一样重要,不可或缺。换句话说,“读、写、算、信息处理”已成为信息社会中文化基础的四大支柱。可见,最充分地体现信息文化的这种内涵就是中小学信息技术课程的本质;努力培养学生获取、分析、加工和利用信息的知识与能力,为学生打好全面的文化基础就是在中小学开设信息技术课程的根本目标。

要实现信息技术课程的上述目标,通常有两种模式:一种是在初中阶段和高中阶段独立开设一门信息技术课,另一种是不单独设课而是将信息技术内容整合到中小学各科的课程中去,使信息技术基础知识能力的培养和各学科的教学过程紧密结合起来。从国际范围来看,在20世纪90年代中期以前,各国实现信息技术课程的目标基本上是用第一种模式——单独设课(而且那时是叫“计算机课”或“计算机应用基础课”);在90年代中期以后则有不少国家开始探索采用第二种模式——信息技术与课程整合。

例如,1998年7月日本教育课程审议会发表

的关于改善教育课程基准的基本方向的咨询报告中,就提出了两方面的要求:首先是在小学、初中、高中各个阶段的各个学科中都要积极利用计算机等信息设备进行教学(即将计算机为核心的信息技术与各学科的课程整合);与此同时,要求在小学阶段的“综合学习时间”课上要适当运用计算机等信息手段,在初中阶段则要把现行的“信息基础”选修课改为必修课,在高中阶段则开设必修的“信息”课(主要传授如何运用计算机等设备去获取、分析、利用信息的有关知识与技能)。

美国的著名“2061计划”则在更高层次上提出了信息技术应与各学科相整合的思想。这项计划的目标是要大力提升全体美国人民的科学文化素质。“2061计划”并没有通过行政命令强制各地实施,只是通过“2061项目”专家组研究开发的各种教材评价资料及有关教学资源,用印刷品和电子出版物两种形式提供给全国各地的中小学教师,供他们在教学中作为参考,促进他们自觉进行学科课程整合,从而发挥“2061计划”的作用。随着近年来因特网(Internet)的普及,“2061项目”的教材、资料和资源,除了上述印刷品和电子出版物两种形式以外,又增加了“在线发布”形式——使全国各地的中小学教师都可以方便地从因特网上下载这类教材、资料及资源,因而大大扩展了“2061计划”的影响。

自20世纪90年代中期以来,加拿大全国各地对信息技术与课程整合的实验不断增加,并取得良好效果。如1998年2月温哥华学区的“信息技术报告”指出:“信息技术可以创设一个以学生为中心、教师为主导并与广泛的社区相联系的学习环境。”该报告认为信息技术与课程的整合可有效地改进对课程的教学,即能实现下述目标:(1)增强学生的批判性思维、合作技能和解决问题的能力;(2)使信息技术的运用成为学习过程的有机组成部分,从而便于学生掌握信息的收集、检索、分析、评价、转发和利用的技能;(3)不仅促进了班级内学生的合作交流,而且还促进了本校学生与全球性学习社区的合作交流,从而开阔了学生的视野。

从全球范围来看,在实现信息技术课程目标的上述两种模式中,目前仍是第一种模式(单独设课模式)占主流地位,第二种模式(整合模式)只是

少数国家的部分地区或部分学校进行的试验性探索。但是这种状况正在迅速改变,第二种模式已引起人们愈来愈多的关注,除了上面所列举的日、美、加三国以外,其他国家也有愈来愈多的学校正在积极加入这种试验的行列。这是因为信息技术与各学科课程的整合,对于教学过程的深化改革具有重大意义,可以肯定,“整合模式”将会成为信息技术教育今后发展的必然趋势。

二、信息技术与课程整合 ——创设理想的教学环境

为了推进我国教育的深化改革,以利于具有创新能力人才的成长,必须明确认清教学过程的本质,在先进的教育科学理论的指导下,把改变传统的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作用的新型教学结构,作为当前各级各类学校深化教学改革的主要目标

传统教学结构的弊病,并不在于主张发挥教师的主导作用,而在于把教师的主导作用任意夸大并绝对化。为了达到教学过程最优化,使学生获得最佳的学习效果,教师的主导作用是必不可少的——尤其是在中小学阶段更是如此。所以新型教学结构的创建决不应忽视这一方面而走到另一个极端——片面强调以学生为中心,完全让学生自由去探索,忽视教师(甚至也忽视教材)的作用,就像目前国外有些极端的建构主义者所主张的那样,这种片面性我们从一开始就应当避免。与此同时,考虑到几十年来毕竟是以教师为中心的教学结构统治课堂,由教师主宰整个教学活动进程而把学生置于被动地位已成为传统教学的习惯与常规,因此在当前的教学改革中,更多地强调要发挥学生的主动性,要充分体现学生的主体作用,借鉴建构主义理论来建立新型的教学模式,我们认为这也是完全必要的,这对于冲击多年来以教师为中心的片面性(只看到教学过程这一矛盾中教师的“教”这一个侧面,而忽视学生的“学”这另一个侧面),和批判机械的“外因论”(只重视教师提供的外部刺激,而忽视学生的内部心理过程)都是大有好处的。换句话说,当前创建新型教学结构的核心在于,如何充分发挥学生在学习过程中的主动

性、积极性与创造性,使学生在学习过程中真正成为信息加工的主体和知识意义的主动建构者,而不是外部刺激的被动接受者和知识灌输的对象;教师则应成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,而不是知识的灌输者和课堂的主宰。

要实现上述教改目标决然离不开信息技术与各学科课程的整合,这可以从以计算机为核心的信息技术的特性加以论证

以计算机为核心的信息技术主要指多媒体计算机、教室网络、校园网和因特网。作为新型的教学媒体,它们具有以下五种对于教育、教学过程来说,是极为宝贵的特性,可以为新型教学结构的创建提供最理想的教学环境

1. 多媒体计算机的交互性有利于激发学生的学习兴趣 and 认知主体作用的发挥

人机交互是计算机的显著特点,是任何其他媒体所没有的。多媒体计算机进一步把电视机所具有的视听合一功能与计算机的交互功能结合在一起,产生出一种新的图文并茂的、丰富多彩的人机交互方式,而且可以立即反馈。这样一种交互方式对于教学过程具有重要意义,它能有效地激发学生的学习兴趣,使学生产生强烈的学习欲望,从而形成学习动机。

此外,这种交互性还有利于发挥学生的认知主体作用。如上所述,在传统的注入式教学过程中一切都是由教师主宰:从教学内容、教学策略、教学方法、教学步骤甚至学生做的练习都是教师事先安排好的,学生只能被动地参与这个过程。而在多媒体计算机这样的交互式学习环境中学生则可以按照自己的学习基础、学习兴趣来选择所要学习的内容和适合自己水平的练习;如果教学软件编得更好,连教学策略也可以选择,比如说,可以用个别化教学策略,也可以用协商讨论的策略。这就是说,学生在这样的交互式教学环境中有了主动参与的可能,而不是一切都听从教师摆布,学生只能被动接受。按照认知学习理论的观点,人的认识不是外部刺激直接给予的,而是外部刺激与人的内部心理过程相互作用的产物。为了有效的认知,外部刺激是需要的,但起决定作用的还是人的内部心理过程。在教学过程中学生才是认知的主体,必须发挥学生的主动性、积极性,才能获得有

效的认知,这种主动参与性就为学生的主动性、积极性的发挥创造了良好的条件,从而使学生能真正体现出认知主体作用。

2. 多媒体计算机提供外部刺激的多样性有利于知识的获取与保持

多媒体计算机提供的外部资料不是单一的刺激,而是多种感官的综合刺激。这对于知识的获取和保持,都是非常重要的。实验心理学家赤瑞特拉(Treicher)作过两个著名的心理实验,一个是关于人类获取信息的来源,即人类获取信息主要通过哪些途径。他通过大量的实验证实:人类获取的信息 83% 来自视觉,1% 来自听觉,这两个加起来就有 94%。还有 3.5% 来自嗅觉,1.5% 来自触觉,1% 来自味觉。多媒体技术既能看得见,又能听得见,还能用手操作。这种通过多种感官的刺激所获取的信息量,比单一地听老师讲课强得多。信息和知识是密切相关的,获取大量的信息就可以掌握更多的知识。他还做了另一个实验,是关于知识保持即记忆持久性的实验。结果是这样的:人们一般能记住自己阅读内容的 10%,自己听到内容的 20%,自己看到内容的 30%,自己听到和看到内容的 50%,在交流过程中自己所说内容的 70%。这就是说,如果既能听到又能看到,再通过讨论、交流用自己的语言表达出来,知识的保持将大大优于传统教学的效果。这说明多媒体计算机应用于教学过程不仅非常有利于知识的获取,而且非常有利于知识的保持。

3. 多媒体系统的超文本特性可实现对教学信息最有效的组织与管理

超文本(Hypertext)是按照人脑的联想思维方式,用网状结构非线性地组织管理信息的一种先进技术。如果所管理的信息不仅是文字,而且还包含图形、动画、图像、声音、视频等其他媒体信息,那就成为一个超媒体系统。换句话说,超媒体就是多媒体加超文本。事实上目前的几乎所有多媒体系统都是采用超文本方式对信息进行组织与管理。因此通常也可以对超媒体系统与多媒体系统不加区分,即把超文本看作是多媒体系统的一种固有特性。

如果按超文本方式组织一本书,就和传统的文件或印刷的书籍完全不同,这时的正文(文章、段落或一句话、一个词)都按相互间的联系被组织

成正文网。这本书无所谓第一页和最后一页,从哪段正文开始阅读,以及接下来读什么都由读者的意愿来决定。选择下一段正文的依据不是顺序,也不是索引,而是正文之间的语义联系。认知心理学的研究表明,人类思维具有联想特征。人在阅读或思考问题过程中经常由于联想从一个概念或主题转移到另一个相关的概念或主题。所以按超文本的非线性、网状结构组织管理信息和按传统文本的线性、顺序结构组织管理信息相比较,前者更符合人类的思维特点和阅读习惯。

超文本之所以具有上述优越性是由其结构特征决定的,超文本的基本结构由节点(node)和链(link)组成。节点用于存储各种信息,节点内容可以是文本、语音、图形、动画、图像或一段活动影像,节点大小可以是一个窗口也可以是一帧或若干帧所包含的数据;链则用来表示各节点(即各种信息)之间的关系。节点和链均有多种不同的类型因而形成各种不同的多媒体系统。

利用多媒体的超文本特性可实现对教学信息最有效的组织与管理

可按教学目标的要求,把包含不同媒体信息的各种教学内容组成一个有机的整体。例如,外语教学目标通常有“听、说、读、写”等四方面要求,相应的教学内容应包含文字、语音和视频等不同媒体的信息。但是在传统的印刷教材中,有关语音和活动影像的内容无法与文字内容组成一体化的教材,只能以教科书、录音带、录像带三者各自独立的形式分别出版,既不便于教师的教,也不便于学生的学。与超文本方式组织的图、文、音、像并茂的丰富多彩的一体化电子教材不可同日而语。

可按教学内容的要求,把包含不同教学特征的各种教学资料组成一个有机的整体。教学内容的每个单元均包含课文、练习、习题、测验,对测验的解答及相应的演示或实验等,把这些教学内容相关而教学特征不同的教学资料有机地组织在一起,无疑对课堂教学、课外复习或自学都是大有好处的,利用超文本方式可以很自然而方便地实现这一点。但是若按传统的线性、顺序方式把这些不同特征的教学内容组合在一起则将成为杂乱无章的、让人无法阅读的大杂烩。

可按学生的知识基础与水平把相关学科的预备知识及开阔视野所需要的扩展知识组成有机的

整体 因材施教是优化教学过程的重要目标之一,但由于学生个体之间差异很大,要在传统印刷教材中同时满足基础较差学生、一般学生和优秀学生对教学内容的不同需求是做不到的,而在多媒体电子教科书中这却是轻而易举的事情,只需利用超文本特性设置和预备知识有关的热键以及和扩展知识有关的热键即可。

4. 计算机网络特性有利于实现能培养合作精神并促进高级认知能力发展的协作式学习

传统 CAI只是强调个别化教学,个别化教学策略对于发挥学生的主动性和进行因人而异的指导无疑是有好处的,但是随着认知学习理论研究的发展,人们发现只强调个别化是不够的,在学习高级认知能力的场合(例如对疑难问题求解或是要求对复杂问题进行分析、综合、评价的场合),采用协作(Collaboration)式教学策略往往能取得事半功倍的效果,因而更能奏效。

所谓协作式教学策略,要求为多个学习者提供对同一问题用多种不同观点进行观察比较和分析综合的机会,以便集思广益。这不仅对问题的深化理解和知识的掌握运用大有裨益,而且对高级认知能力的发展、合作精神的培养和良好人际关系的形成也有明显的促进作用,因而,基于计算机网络的协作学习正日益受到国际上愈来愈多教育工作者的研究与关注。目前在基于因特网的教育网络中,常用的协作式教学策略有竞争、协同、伙伴和角色扮演等多种不同形式。可以说,协作式是最能体现网络特性,也最有利于 21世纪新型人才培养的一种教学策略之一,目前围绕协作式教学策略的探索,已成为国际上计算机网络教育领域的一个研究热点。

5. 超文本特性与网络特性的结合有利于实现能培养创新精神和促进信息能力发展的发现式学习。

如前所述,创新能力和信息能力(包括信息获取、信息分析与信息加工能力)是信息社会所需新型人才必须具备的两种重要的能力素质。这两种

能力素质的培养需要特定的、有较高要求的教学环境的支持,多媒体的超文本特性与网络特性的结合,正好可以为这两种能力素质的培养营造最理想的环境。众所周知,因特网是世界上最大的知识库、资料库,它拥有最丰富的信息资源,而且这些知识库和资源库都是按照符合人类联想思维特点的超文本结构组织起来的,因而特别适合于学生进行“自主发现、自主探索”式学习,这样就为学生发散性思维、创造性思维的发展和创新能力的发展提供了肥沃的土壤。

与此同时,学生从小就有机会在因特网这样的信息海洋中自由地探索、发现,并对所获取的大量信息进行分析、评价、优选和进一步的加工,然后再根据自身的需要加以充分的利用。显然,在这个过程中学生必将得到关于信息能力方面的最好的学习与锻炼,从而能较快地成长为既有高度创新精神、又有很强信息能力的符合 21世纪需求的新型人才。

综合以上五个方面的分析可知,以计算机为核心的信息技术确实具有优化教育、教学过程的各种宝贵特性,这些特征的集中体现就是能充分发挥学生的主动性与创造性,从而为学生创新能力和信息能力的培养营造最理想的教学环境,而这样的环境正是创建新型教学活动进程的结构所必不可少的。

参考文献:

- [1]何克抗.论计算机教育发展的新阶段[N].计算机世界报,1999-10-13.
- [2]张谦,沙红,刘冰,孔书荣.国外教育信息化的新特点与新举措[J].外国中小学教育,1999,(5).
- [3]何克抗.对我国中小学计算机教育现状的思考与分析[N].计算机世界报,1996-9-2.
- [4]教育部赴加美教育考察报告[R].世界教育信息,2000,(8).
- [5] Edited by Virginia Richardson, *Constructivist Teacher Education*, The Falmer Press, 1997.

[责任编辑:朱珊]

信息技术与课程深层次整合的理论与方法

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

摘要] 本文论述了我国当前开展信息技术与课程整合过程中存在的主要问题,在此基础上提出了具有中国特色的“信息技术与课程深层次整合”的理论与方法,并指出了实现基础教育跨越式发展的基本途径。

关键词] 信息技术与课程整合;深层次整合理论;基础教育跨越式发展;跨越式试验

中图分类号] G434 **文献标识码**] A

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,认为只要在课堂上应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计算机辅助教学阶段

这一阶段大约是从上世纪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 计算机辅助学习阶段

这一阶段大约是从上世纪 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的学。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——上世纪 80 年代初才开始进行计算机辅助教学的试验研究(1982 年有 4 所中学成为首批试点校),比美国落后了 20 年;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,所以尽管国际上自上世纪 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,但是在我们中国似乎并没有感受到这种变化——不仅从上世纪 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应用模式仍然主要是 CAI。

(3) IITC 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上世纪 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(大约从上世纪 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(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》),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(或建构)新型的教学环境,实现新的教与学方式,变革传统的教学结构。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画等号。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课件应用,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(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;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月召开那次会议的时候只有3000个左右;2003年3月基础教育司的统计已达26500多所;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之间。不仅中小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;而现在虽说千兆主干、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(更不用说大幅度的提升)——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,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须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. 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?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(如果称得上是科学理论的话)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面来探索一下这一问题的解决办法。

第一,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)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“将数字化内容与各学科课程相整合”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、深化与拓展而形成的。

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)。

第二,发达国家实施信息技术与课程整合的现状 & 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。

①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。

②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。自上世纪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,需要花费许多时间,只能利用课外活动来完成,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。

③2003年11月英国有十所名校的中小学校长

组成访华团到我国访问。在他们逗留广州期间,偶然观看了我们跨越式实验学校小学二年级的两节现场公开课(一节语文、一节英语),学生们的自信和流畅的语言表达能力(包括汉语和英语能力)以及熟练的电脑操作,给英国的校长们留下了深刻印象,他们不仅全神贯注地听完总共80分钟的两节课,还连连表示赞叹,并说:“英国的小学虽然大部分都建立了网络教室,但是很多老师还不知道怎么用到教学中去。真没想到中国的同行们能在小学低年级把网络用得这么好!”

④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3000新币,相当于15000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(笔者在新加坡现场听了这节示范课)。

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看法——“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(上述美高官看法来源于我访美代表团团长讲话记录)。

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

第三,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)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(即从建构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须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)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,整合的过程是教育革命的过程,既然是革命,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课堂的传统教学结构与教学模式是极大的冲击。除此以外,还因为建构主义的学习理论与教学理论(特别是建构主义学习环境下的教学设计方法)可以对信息技

术环境下的教学,也就是信息技术与各学科课程的整合,提供强有力的理论支持。

② 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。

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,能否使各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,并作出相应的调整,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”教学设计理论。这种理论正好能支持“既要发挥教师主导作用,更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教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。

④ 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素材或课件,而是要求广大教师应努力搜集、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,而不能用于谋取私利)。只有在确实找不到与学习主题相关的资源(或者找到的资源不够理想)的情况下,才有必要由教师自己去进行开发。

⑤ 要注意结合各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要求(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要求时,就成为一种有效的教学模式。

能体现新型教学结构要求的教学模式很多,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。模式的类型通常是多种多样的、分层次的。从最高层次考虑,大致有三种实现信息技术与课程深层次整合的教学模式,即探究性模式、专题研究性模式和创新思维教学模式。探究性模式适用于每个学科每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);专题研究性模式适用于培养学生解决实际问题的能力(包括发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力);创新思维教学模式则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)。这三种教学模式都有各自不同的实施步骤与方法。我们许多试验学校的大量实践证明:如能掌握这三种模式的实施步骤与方法并加以灵活运用,都能取得深层次整合的理想效果。

3. 信息技术与课程整合对我国当前教育深化改革的现实意义

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。

多年来教学改革存在的主要问题——忽视教学结构改革。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。

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,并用手记笔记,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教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唯一来源,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助于教师主导作用的发挥,有助于教师对课堂教学的组织、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”的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”的教学结构,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。

4.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跨越式发展

信息技术的教育应用要在教育信息化的基础上才能实施。如前所述,教育信息化需要较大的投入,大投入要求大产出,高投资要求高效益。所以世界各国都非常关注“如何通过信息技术在教育领域的有效运用来实现各学科教育质量与创新能力的大幅度提升,即实现教育的跨越式发展”这一重大课题。在微软于2004年11月举办的信息化国际论坛中,关于教育信息化的主题就是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),由此可以看出这种发展的趋势与潮流。但是令人遗憾的是,在这次信息化国际论坛中,几个国家(包括澳大利亚与新加坡等)的典型介绍虽有很好的经验,但都还谈不上实现蛙跳式发展。究其原因在于很多人(包括西方学者)都未认识到实现蛙跳式发展必须要有两个先决条件:首先是要有信息技术与课程整合的科学理论(尤其是深层次整合的理论),除此之外,还要有相关学科的教育创新理论,二者缺一不可。例如:一年级小学生(6~7岁儿童)能不能看懂通俗读物?一年级小学生能不能写结构完整、通顺流畅的文章?小学阶段若不增加课时能不能基本解决英语的听、说、读、写问题?能否大幅度提升中小学其他学科现有的教学质量与效率?……

这些看似不切实际的跨越式发展目标,在网络时代都是可以实现的,关键是看我们是否具备上述两个先决条件,即能否冲破传统教育思想、观念的束缚,实现教育理论创新并坚持进行信息技术与课程的深层次整合。近年来,我们在几十所不同条件的学校中实施的“基于网络的基础教育跨越式发展创新试验”,已基本证实上述跨越式发展目标是完全可以达到的。究其原因就在于:我们既坚持用科学的理论指导信息技术与课程的深层次整合,又坚持相关学科的教育理论创新——我们不仅提出了适合中国国情的科学整合理论,还提出了和语文及英语的学科教学改革密切相关的、具有创新意义的“儿童思维发展新论”和“语觉论”。实践再一次印证了“教育创新的关键在于理论创新”这一朴素的真理。

参考文献]

- [1]上海市教科院智力开发研究所译.美国教育部教育技术白皮书[R].2001,4.
- [2]Richard W. Riley. e-Learning putting a World-Class Education at the Fingertips of All Children(The National Educational Technology Plan)[Z]. Office of Educational Technology, Department of Education, U. S.
- [3][DB/OL]http://www.ceoforum.org.
- [4]有关美国著名信息技术教育专家观点的报道[N].中国电脑教育报,2004-8-16(教育信息化专刊).
- [5]阿克抗.儿童思维发展新论[DB/OL].WWW.etc.edu.cn/学者专访/阿克抗.2004,8.
- [6]阿克抗.语觉论[M].北京:人民教育出版社,2005,1

NEC推出支持 IEEE802.11g无线网络投影机 LT245+ /LT265+

NEC最新推出支持 IEEE 802.11g无线网络技术的 DLP投影机——LT245+ /LT265+,这两款投影机拥有无线网络投影功能,同时兼容 IEEE 802.11b无线网络,机身轻巧便携,画面亮度高,有望成为商业、教育专业用户的首选机型。

NEC LT245+ /LT265+ 具备先进的网络功能,可支持有线、无线局域网,避免了复杂的连线,即时把电脑的资料通过无线网络传送到投影机,让参与者可以自由地进行互动式沟通;还可同时无线接驳多部电脑至一部投影机,而且不同用户使用同一台投影机时的切换也非常方便,节省接驳所需的时间;通过使用通用的 LAN卡,还可以用 PC通过互联网同时监控投影机状态。

以往的网络投影机一般采用 802.11b技术,其峰值速率是 11Mbps,难以保证图像的实时传输。而 LT245+ /LT265+ 采用 IEEE 802.11g/b无线网络技术,快速高品质图像技术,在无线传输多媒体文本时,比以前的网络投影机传输速度快 3倍,在 1秒之内便可完成 XGA尺寸图像的转换,可以为用户提供更高质量的投影画面。

NEC LT245+ /LT265+ 的另一优点是配备了 PC卡阅读器功能,实现无 PC演示。只要将文件预先保存在 CF卡中,演示时将卡插入 PC卡插槽中即可,无需携带电脑也可进行投影。还提供有 USB接口,方便读取 USB存储器中的图像进行投影。无线网络投影功能及插卡功能简单易用,为用户提供了最灵活的选择。

LT245+ /LT265+ 具有出众的画质表现,还提供 3D Reform校正功能、自动垂直梯形校正功能、背景色校正和低噪音等功能,产品从应用出发,更贴近用户的实际使用。

LT245+ /LT265+ 具备 3D Reform校正和梯形校正功能,使安装和操作更为简易。其中 3D校正功能是 NEC全新开发的技术,它可以实现在垂直位置 40度和水平位置 35度范围内的完美投影图像。在现场放置投影机时,无需放在屏幕前方以免挡住观众视线,当投影画面出现变形时,只需设定屏幕四角通过基础校正功能令画面呈矩形。LT245+ 和 LT265+ 内置感应器,可以自动纠正由于机身倾斜造成的上下方向的倾斜。3D Reform校正和梯形校正功能的结合使用,让投影机的摆放更随意,投影更轻松!

LT245+ /LT265+ 提供 7项预设的“背景色校正”,方便用户在使用墙壁作投影幕时,根据墙壁颜色,快速调整投影画面色彩平衡,快速还原真实色彩。

LT245+ /LT265+ 采用绚丽的银白色机身,亮度分别为 2500 3000流明,即使在明亮的房间里,也能投影出足够清晰和生动的影像。此外,先进的 DMD和全新开发的光学系统,为您带来 2000:1的超高对比度,使黑白对比更显清晰,图像清晰锐利,细节表现更丰富。输入端口包括 RGB D-Sub15针 x2 RGB输出 D-Sub15针 x1 视频 x1 S视频 x1 立体声音频输入 x1 PC卡插槽 x1 和鼠标式遥控。这两款无线投影机的重量在 2.9kg 和 3.2kg,易于携带。

这两款新机都采用了 NEC特有的 ECO环保节能模式,可提高灯泡使用寿命,节省使用成本。在此模式下,噪音低至 29dB,使演示不受噪音干扰。

LT245+ /LT265+ 功能先进,设计出众,贴近用户需求,这两款新机实为商业演示、会议、教育以及培训使用的首选。

教学结构理论与教学深化改革(上)

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

[摘要] 作者在多年从事中小学教学改革试验研究探索的基础上, 经过深层次的理论思考指出: 当前各级各类学校教学深化改革的主要目标应当指向教学结构的变革——将传统的以教师为中心的教学结构改变为主导—主体教学结构。与此同时, 作者在国内首次对教学结构概念的内涵、分类作出了科学的界定, 并对不同类型教学结构的主要理论基础进行了较深入的阐述。

[关键词] 教学结构; 教师中心教学结构; 学生中心教学结构; 主导—主体教学结构; 教学模式

[中图分类号] G42 [文献标识码] A

一、引言

自1978年实施改革开放以来, 各级各类学校都进行了大量的教学改革探索, 校长、老师们付出了艰辛的劳动, 也取得了不小的成绩。然而, 许多学者、专家又往往感到这些改革大多数并未给教育、教学领域带来实质性的变化(甚至有人认为, 其中不少所谓的改革, 不过是“穿新鞋走老路”)。究其原因, 我们认为, 根源在于这些改革试验往往都只停留在教学内容、教学手段和教学方法的层面, 而没有或者很少涉及到教学结构的改革。

例如, 在改革开放以后的20多年间, 全国各地编写了不少中小学的新教材, 体现“一纲多本”, 这是教学内容的改革, 应该说这是非常必要的。教学手段的改革则主要体现在现代化教学设施上, 很多学校都配置了语言实验室、计算机网络教室、闭路电视系统、多功能教室和微格实验室等。这些教学手段的更新使教学环境有了很大的改善, 这也是非常需要的。教学方法的改革那就更多了——每个学科都在进行方法、策略方面的探索, 单以语文学科为例, 据中央教科所的统计, 比较重要的教学方法改革就不下20多种。应该说在教学内容、手段和方法的改革探索中各级各类学校都作出了很大的努力, 取得了较显著的成绩。但是, 为什么这些改革又没有给教育、教学领域带来实质性的变化呢? 这是因为, 教学内容、教学手段和教学方法

的改革都不一定会触动教育思想、教学观念、教学理论和学习理论这类较深层次问题。如上所述, 自改革开放以来, 全国各地编写了许多新教材, 增添了许多新设施, 几乎每个学科都做了教学方法、策略方面的多种探索, 即进行了有关教学内容、手段和方法的大量改革。可是, 学术界也都公认, 从1978年改革开放直到1999年第三次全教会召开, 在长达20年的时间内, 整个中国教育界(从基础教育、高等教育到职业教育)的教育思想、教学观念基本上没有改变, 支持各级各类学校课堂教学的理论基础(教学理论和学习理论)也没有改变。这个事实本身雄辩地证明了上述观点(教学内容、手段、方法的改革不一定会触动教育思想、观念、理论这类深层次问题)。当然, 不同的教育思想、教学观念通常会带来教学内容的根本性变化, 但反过来, 教学内容在编写体例上的变化与篇幅上的增减却不会自动导致教育思想与教学观念的更新。由于同一种教育思想、教学观念指导下, 可以采用多种不同的方法与策略, 所以纯粹的教学方法与策略的改革一般来说也不一定会触动教育思想、观念、理论这类较深层次问题; 教学手段与教育思想、教学观念之间就更不存在必然的联系了——现代化教学手段既可以为素质教育服务, 也可以为应试教育服务, 这已是众所周知的事实。

总之, 多年来, 我国的各级各类学校进行了大量的教学改革探索(有的探索还进行得相当深入), 但绝

大多数的改革探索都是围绕教学内容、教学手段和教学方法这三个范畴,而忽略了另外一个非常重要的范畴,这就是教学结构。不是说教学内容、手段、方法的改革不重要,而是说应该在教学结构变革的前提下来进行教学内容、手段与方法的整体改革,这样才有可能真正触动教育思想、观念、理论这类深层次问题,才有可能取得教学深化改革的重大效果。否则,在传统教育思想、观念、理论没有发生改变的前提下,就盲目进行教学内容、手段与方法的改革,哪怕这类改革进行得再多、再深入,也不可能达到素质教育所强调的“以培养学生的创新精神与实践能力为重点”的目标,其最终结果只能是“穿新鞋走老路”。

教学结构改革之所以能避免上述弊端,这是由教学结构的本质特性所决定的,这也是我们特别强调教学结构改革的根本原因所在。我们认为,所谓教学结构是指在一定的教育思想、教学理论和学习理论指导下的、在某种环境中展开的教学活动进程的的稳定结构形式,是教学系统四个组成要素(教师、学生、教材和教学媒体)相互联系、相互作用的具体体现。这就是我们给出的关于教学结构的定义或内涵。简单地说,教学结构将决定教师按照什么样的教育思想、教学理论与学习理论来组织教学活动进程。所以教学结构是很重要的,它是教育思想、教与学理论的集中体现。教学结构的改变将会引起教学过程的根本改变,也必将导致教育思想、教学观念、教与学理论的深刻变革。所以教学结构的改革要比教学手段、教学方法的改革深刻得多;教学结构改革的意义也要比教学手段、教学方法改革的意义重大得多,当然也困难得多。

众所周知,任何系统都是由要素组成的。传统的教学系统只有教师、学生和教材三个要素,在现代化的教学环境下,教学系统多了一个要素——“教学媒体”。按照系统论的观点,这四个要素不是孤立地、简单地凑合在一起,而是组织成相互联系、相互作用的有机整体,这四个教学系统要素相互联系、相互作用的具体体现就是教学结构。

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、板书把知识传授给学生;作为学习过程主体的学生,在整个教学过程中只是用耳朵在听教师讲解,用手在记笔记,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);教学媒体在整个教学过程中主要是作为辅助教师教,即用于突破重点、难点

的直观教具(形象化教学工具),传统的幻灯、投影和CAI课件就是起这种作用。在这种教学结构下,教材是学生获取知识的主要(甚至是唯一)来源,老师讲这本教材,复习和考试也是依据这本教材。

如上所述,我们多年来在教学领域进行了很多的改革探索,但是其中有多少涉及到了教学结构的改变?或者说涉及到了教学系统四个要素地位与作用的改变?不能说完全没有,但应该说,在2001年实施新课改之前,涉及教学结构改革的教改试验探索只是凤毛麟角,真正开始重视教学结构改革这个问题还是在实施新课改以后。尽管教育部在2001年颁布的《基础教育课程改革纲要(试行)》文件中并未直接提到教学结构这一概念,但是该文件明确指出:“教师在教学过程中应与学生积极互动……注重培养学生的独立性和自主性,引导学生质疑、调查、探究,在实践中学习,促进学生在教师指导下主动地、富有个性地学习。……创设能引导学生主动参与的教育环境。……大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用,促进信息技术与学科课程的整合,逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革,充分发挥信息技术的优势,为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学习工具”;还要“积极利用并开发信息化课程资源”。

仔细分析文件中的这一段话,不难看出,该文件对教师、学生、教学内容(即教材)以及信息技术、信息化课程资源、教育环境和学习工具(即教学媒体)的地位、作用都作了与传统教学中完全不同的表述,也就是对教学系统四个要素的地位、作用给出了新的表述——这正是对传统教学结构进行变革的具体内容和要求。这就表明,我国在基础教育领域进行的新一轮课程改革,从其具体内容和要求上看,实际上已经在强调教学结构的改革。不仅基础教育领域应当如此,为了切实贯彻落实素质教育所强调的“以培养学生的创新精神与实践能力为重点”的教育目标,整个中国教育(包括高等教育、职业教育)也应当如此。令人遗憾的是,当前我国教育界(包括广大的校长、教师和教育行政部门的领导)还有很多人并不清楚这一点。许多人(包括一些校长和教育行政部门的高级主管)整天在喊“教学改革”、“课程改革”或“质量工程”、“教改工程”,但却不知道这些改革和工程的主要目标究竟在那里;或者在他们的心目中还是像一二十年前那样,仍旧把教学内容、教学手段、方法的改革当作最主要的目标。这实在是一种很可悲也很令人痛心的现

象,因为其直接后果就是国家为这类“改革”或“工程”投入的几十亿资金“打水漂”,使成千上万教师为教改试验探索所付出的辛勤劳动无功而返。

可见,为了不使这类现象重演,当前各级各类学校教学改革的主要目标应该是也必须是改变传统的以教师为中心的教学结构,建构一种既能发挥教师的主导作用又能充分体现学生在学习过程中主体地位的新型教学结构。在此基础上逐步实现教学内容、教学手段和教学模式、方法的全面改革,才能真正贯彻落实以培养学生的创新精神与实践能力为重点的素质教育,达到促进大批创新人才成长的宏伟目标。

二、教学结构的基本特性

按照上节定义的教学结构,它应具有下列五种特性:

1. 依附性——它强烈地依附于教育思想、教学理论和学习理论,换句话说,用不同的教育思想、教学理论和学习理论指导就必然形成不同的教学结构。教学策略与教学方法对于思想、理论不一定具有这种依附性,即同一种教学策略、教学方法往往可以在不同的教育思想、不同的教与学理论指导下的教学活动中采用。这种对理论的依附性是教学结构区别于与教学策略、教学方法的最本质特性。

2. 动态性——教学结构是“教学活动进程”的稳定结构形式,这里强调的是“进程”,即必须是在教学活动进程中表现出来的稳定结构形式才是我们所说的教学结构;脱离“进程”即无所谓教学结构,因而具有动态性。而教学策略与方法就是不在教学活动进程中也能表现出来,例如教学内容的组织策略与组织方法以及教学资源的管理策略与管理方法,就完全可以脱离教学进程而独立存在。换句话说,教学策略与方法在很多情况下是静态的而不是动态的。这是区别教学结构与教学策略、方法的又一本质特性。

3. 系统性——教学结构是由教学系统的四个要素(教师、学生、教材、教学媒体)在教学活动进程中相互联系、相互作用而形成的稳定结构形式,离开教学系统的四个要素(哪怕是只缺少其中的一个或两个要素)就不可能具有这种结构形式。所以教学结构是教学系统整体性能的体现,而不是系统局部性能的体现,更不是其中某个要素的个别特性或某几个要素的若干种特性的体现。教学策略与方法则可以只与其中的一两个要素相联系,而不必同时与四个要素相关联。所以,与教学系统的整体性能相联系,这是区别教

学结构与教学策略、方法的第三个本质特性。

4. 层次性——由于教学结构是由四个要素相互联系、相互作用而形成,而四要素中的“教材”(即教学内容)与学科密切相关,在不涉及学科具体内容的场合,我们可以讨论不同学科共同遵循的“教学结构”,也可以讨论同一学科内不同教学单元(例如中学物理中的力学、热学、声学、光学等不同教学单元)中的“教学结构”,或某个教学单元内的某一节课的“教学结构”,从而表现出教学结构具有层次性。

5. 稳定性——尽管教学结构具有动态性,但它不是随意变化、不可捉摸的,而是一种稳定的结构形式。之所以具有这种稳定性,显然和教学结构强烈依附于某种教育思想、教学理论、学习理论有关。

通过以上分析可见,我们所定义的教学结构是与教学策略、教学方法完全不同的概念。根据现代汉语词典的解释,“策略”是指行动的指导方针和工作的方式、方法,那么教学策略就应当是指教学方面的指南和处方。按照美国教学设计专家瑞奇鲁斯的分类,这种指南或处方共有三类:教学组织策略、教学传递策略和教学管理策略。显然这与上面定义的教学结构是两回事。关于“方法”,众所周知,这是指解决问题的思想、窍门和程式,与上述教学结构的定义也很不相同。

此外,还要注意不要把教学结构和教学模式相混淆。应该说,教学结构和教学模式二者之间确实有很密切的关系。因为任何教学结构都要通过某种教学模式才能实现,新型的教学结构则要通过全新的教学模式来实现。而教学模式属于教学策略、教学方法的范畴,但又不等同于教学策略或教学方法。教学策略或教学方法一般是指教学上采用的某一种策略或某一种方法,而教学模式则是指两种或两种以上教学策略或教学方法的稳定组合。在教学过程中,为了实现某种预期的效果或目标(例如创建某种教学结构)往往要综合运用多种不同的策略与方法(例如,在教学过程的起始阶段,可以采用“先行组织者”策略,在讲解新知识的重、难点阶段可以运用“课件演示”方法,在巩固新知阶段,则可以选用自主操练或小组协商的策略或方法等等),当这些教学策略与方法的联合运用总能达到预期的效果或目标时,就成为一种稳定的教学模式。

能实现同一种教学结构的教学模式很多,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有效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新型教学结构。

三、两类现行的不同教学结构

目前在各级各类学校中采用的教学结构主要有两大类:一是以教师为中心的教学结构(简称教师中心教学结构),二是以学生为中心的教学结构(简称学生中心教学结构)。

从我国的现实情况看,20世纪90年代以前的教学结构基本上都是以教师为中心。教师中心教学结构的特点是:

1. 教师是知识的传授者,是主动的施教者,是教学过程的绝对权威,并监控整个教学活动的进程(在这种教学结构下,甚至可以说,教师是课堂教学的主宰);
2. 学生是知识传授对象,是外部刺激的被动接受者;
3. 教学媒体是辅助教师教的演示工具、直观教具(形象化教学工具);
4. 教材是学生唯一的学习内容,是学生知识的主要来源。

这种结构的优点是有益于教师主导作用的发挥,便于教师组织、监控整个教学活动进程,便于师生之间的情感交流,因而有益于各学科知识的系统传授,有益于对前人知识经验的学习与继承,并能充分考虑情感因素在学习过程中的重要作用。其严重弊病则是完全由教师主宰课堂,忽视学生在学习过程中的主体地位,不利于具有发散思维、批判性思维等创新思维和创新能力的创新型(即创造型)人才的成长。换句话说,按这种教学结构培养出的绝大部分是知识应用型人才而非创新型人才。

事实上,已经有许多有识之士通过中美两国学生不同特点的对比,看到了这种教学结构统治课堂所产生的不良后果。例如,他们指出,美国学生在上课时可以随时打断教师的讲课,提出自己的问题和不同观点,和教师争论;而在我国,除非教师主动提问,否则是不容许学生这样做的(这种行为会被视为破坏课堂教学秩序),学生也决不敢这样做。其结果是使中国的大学生与研究生和美国的同类学生相比,从总体上说发散思维、批判性思维等创新思维和创新能力强不如对方。北京师范大学心理系胡卫平博士于2001年对中英两国青少年七个方面的创造能力进行抽样调查和比较,也得出了同样的结论:^[1]在七个方面的创造能力中,除了问题解决能力一项以外,其他六项能力(发现问题能力、想象能力、实验设计能力、技术开发能力、产品改进能力和应用能力)中国学生都不如英

国学生。江泽民同志在1998年2月14日的讲话中指出:“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。……一个没有创新能力的民族难以屹立于世界先进民族之林”。而我们的学校培养出来的学生却普遍缺乏创新思维、创新能力,难以适应21世纪对人才的需求——这正是以教师为中心教学结构长期统治我国各级各类学校所造成的严重后果。

学生中心教学结构则是进入20世纪90年代以后随着e-Learning和多媒体与网络技术的日益普及(特别是基于Internet的教育网络的广泛应用),才逐渐发展起来的。以学生为中心教学结构的特点是:

1. 学生是信息加工的主体,是知识意义的主动建构者(而非知识灌输的对象);
2. 教师是课堂教学的组织者、指导者,是学生自主建构意义的帮助者、促进者;
3. 教学媒体是促进学生自主学习的认知工具与协作交流工具;
4. 教材不是学生唯一的学习内容和知识来源,通过教师指导、自主学习与协作交流,学生可以从多种学习对象(包括本门课程的教师、同学以及社会上的有关专家)和多种教学资源(例如学科专题网站、资源库、光盘以及图书馆、资料室等)学习与教材相关但比教材丰富得多的内容,并获取远远超出教师讲授范围的大量知识。

四、学生中心教学结构的理论基础

多媒体和网络技术由于能提供图文声像并茂的多种感官综合刺激(这有利于情境创设和大量知识的获取与保持),能提供界面友好、形象直观的交互式学习环境(这有利于激发学生的学习兴趣和便于开展学习伙伴或小组之间的协商会话与协作学习),还能按超文本、超链接方式组织管理学科知识和各种教学信息,目前在Internet上按这种方式组织建构的知识库、信息库浩如烟海,并已成为世界上最大的信息资源(这不仅有利于学生的自主探索、自主发现,还有利于发展联想、想象等形象思维并促进新旧知识之间非任意的实质性联系的建立),因而对学生认知结构的形成与发展,即促进学生关于当前所学知识的意义建构极为有利,也是其他的教学媒体或其他学习环境所无法比拟的。而“情境创设”、“协商会话”、“信息资源提供”和“意义建构”正是建构主义学习理论所要求的学习环境必须具备的四个基本属性或基本要素。^[2]可见,多媒体和网络技术的普及,实际上为实现建构主义的学习环境提供了最理想的条件。这就不难理解,自进入20世纪90年

代以来,为什么随着多媒体和网络技术的普及,建构主义理论会在西方乃至全球迅速而广泛地流行。

建构主义学习理论和学习环境强调以学生为中心,要求学生由外部刺激的被动接受者和知识的灌输对象转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者。建构主义的教学理论要求教师由知识的传授者、灌输者转变为学生自主建构意义的帮助者、促进者;要求教师应当在教学过程中采用以学生为中心的全新教育思想,创建学生中心教学结构(彻底摒弃强调知识传授、把学生当作知识灌输对象的、以教师为中心的传统教育思想与教学结构),并实施以“学”为主的全新教学设计(以“学”为主的教学设计理论正是顺应上述包含“情境创设”等四要素的建构主义学习环境的要求而发展起来的)和全新的教学方法。因而很自然地,建构主义的学习理论与教学理论就成为学生中心教学结构的主要理论基础。

建构主义学习理论与教学理论的核心内容可通过美国著名的认知心理学家维特罗克(M.C.Wittrock)的“学习生成模型”来概括。他通过总结认知心理学近20年的发展历程,以及他本人在学习理论方面的大量研究成果,于1983年提出了一个“人类学习的生成过程模型”(简称“学习生成模型”)。这个模型比较集中地、全面地反映了认知建构主义学习理论的成就,对于帮助我们深入了解人类学习的生成过程,帮助我们组织好各种类型、各门学科的教学活动(包括信息技术与学科课程相整合的教学活动),以及帮助我们开展网上课件的研制与开发活动等都有重要的指导作用。学习生成过程是指学习者根据自己的态度、需要、兴趣和爱好以及认知策略(指学习者对信息进行加工的特殊方式,这种加工方式是通过以前的多次学习逐渐形成的,并且保存在大脑的长时记忆中)对当前环境中的感觉信息产生选择性注意,获得选择性信息并利用原有的认知结构(指贮存在长时记忆中的各种表象、概念、事实、判断与结论,即通过长期的生活、学习所积累起来的知识与经验系统)而完成对该信息的意义建构从而获得新知识、新经验的过程。按照维特罗克的模型,这个学习生成过程包含以下六个步骤:

1. 学习者长时记忆中影响知觉和注意的内容(即态度、需要、兴趣和爱好)以及用特殊方式加工信息的倾向(即认知特点)进入短时记忆。

2. 由这些内容和倾向形成个体的学习动机,有了动机就使个体对当前环境中的感觉信息产生选择性注意,从而选择出所关心的感觉信息。

3. 为了达到对该选择性信息的理解,需要进一步

建构该信息的意义(这是学习生成过程的核心),即在该信息与长时记忆中贮存的有关信息(原有认知结构)之间尝试建立起某种联系(这种联系应是新知与旧知之间的非任意实质性联系),这个过程也称“语义编码”。

4. 对刚建立的试验性联系进行检验,以确定意义建构是否成功。检验办法是从两个方面进行对照:与当前的感觉信息对照和与长时记忆中的已有信息进行对照。

5. 如果意义建构不成功(新知与旧知之间未找到非任意实质性联系,即未实现有效的语义编码),则应对该信息以及长时记忆中的有关信息作进一步的检验,例如:

- 当前的感觉信息是否真实可靠(是否使用了没有根据的假设)?
- 从长时记忆中提取的信息是否适宜?
- 从感觉信息中选用的信息是否合用?

.....

然后返回第3个步骤去重新尝试建立选择性信息与长时记忆中原有认知结构之间的联系,如果意义建构成功,则达到了理解该选择性信息的目的,可转入下一步。

6. 达到对新信息(选择性信息)意义的理解后,将这种意义按一定的类属关系从短时记忆加入到长时记忆中,以实现与原有认知结构的同化或顺应(“同化”是指认知主体能将对新信息建构的意义结合到原有认知结构中从而使原有认知结构在数量上得以扩充;“顺应”是在认知主体的原有认知结构不能同化新信息意义的情况下,引发结构的改变与重组,从而使原有认知结构在性质上有所拓展)。

上述学习生成过程模型的图式表征如图1所示。

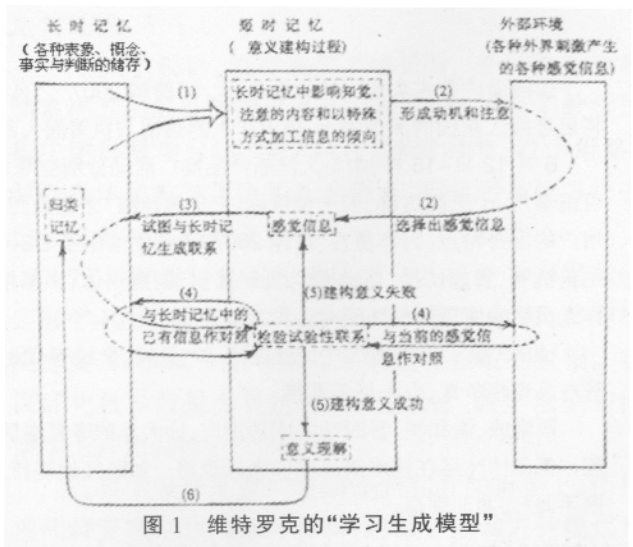


图1 维特罗克的“学习生成模型”

上述模型的核心是强调学习者对信息意义的自主建构,并阐明了与意义建构相关的心理要素及心理加工过程。这和学生中心教学结构强调在学习过程中应充分体现学生的主体地位,并注意发挥学生的主动性、积极性与创造性的目标是完全一致的。为了达到这一目标,相应的教学设计应主要围绕“自主学习策略”选择和“学习环境”设计这两个方面进行。前者是整个教学设计的核心——通过各种自主学习策略去激发学生主动建构知识的意义(诱发学习的内因),后者则是为学生主动建构创造必要的环境和条件(提供学习的外因)。目前常用的自主学习策略有“支架式”、“抛锚式”、“随机进入式”、“自我反馈式”和“启发式”等多种。这种教学结构由于强调学生是学习过程的主体,是知识意义的主动建构者,因而有利于学生的主动探索、主动发现,有利于创造型人才的培养,这是其突出的优点。但是,这种教学结构由于强调学生的“学”,往往忽视教师主导作用的发挥,忽视师生之间的情感交流和情感因素在学习过程中的重要作用。另外,由于忽视教师主导作用,当学生自主学习的自由度过大时,还容易偏离教学目标的要求,这又是其不足之处。由于学生中心教学结构的主要理论基础是建构主义的学习理论与教学理论,所以上述学生中心教学结构的优缺点(强调学生的自主学习,而忽视教师的主导作用;强调认知过程在意义建构中的重要性,而忽视情感因素在意义建构中的制约作用)正是建构主义理论本身优缺点的

具体体现,在我们运用与推广建构主义理论的过程中必须清醒地认识到这一点。

由以上分析可见,两种教学结构各有其优势与不足,不能简单地用后者去取代或否定前者,也不能反过来用前者去否定或取代后者。而是应当彼此取长补短,相辅相成,努力做到既发挥教师的主导作用,又要充分体现学生在学习过程中的主体地位;既注重教师的教,又注重学生自主的学,把教师和学生两方面的主动性、积极性都调动起来。其最终目标是要通过这种新的教育思想来优化教学过程和教学效果,以便培养出具有高度创新能力的21世纪新型人才。为了与前面的教师中心教学结构以及学生中心教学结构相区别,我们把按照这种思想和目标实现的教学结构称之为“主导—主体教学结构”(以强调这种教学结构既要充分体现学生在学习过程中的主体地位,又不忽视教师在教学过程中的主导作用,即要同时调动教与学两个方面的主动性、积极性)。应当着重指出,这里所说的“主导—主体”(有时也简称“双主”)和教育界有些学者所主张的“学生是主体,教师也是主体”的“双主”是有原则区别的两个不同概念。如上所述,我们所说的“主导—主体”是指既要充分发挥教师主导作用,又要充分体现学生在学习过程中的主体地位,这里的学习主体只有一个——就是学生;而有些学者所主张的“双主”,则是指双主体,其用意是强调“教师和学生都是教学过程的主体”,所以和我们这里所说的“主导—主体”并不相同。(未完待续)

一路同行,中科大学春夏巡展续写辉煌

——“跨越2007”大洋年度系列推广活动报导之五

伴随着内蒙古和银川站的成功,大洋“跨越2007”之风先后刮过了成都、重庆、西安、山西四地,掀起了新产品推广的热潮,将足迹融入祖国的灵山秀水,将大洋人的热情与执著润入每一位与会者心中。

6月12日-15日,中科大学新产品推广活动分别空降成都、重庆,燃起了祖国西南的广电烽火;6月21日抵达了素有“八百里秦川,十三朝古都,五千年风雨,三千里丝路”之称的西安。针对城市电视台、地/县级电视台、学校和企业电视台等中小用户的自身特点,大洋更在“跨越2007”活动中推出了D3-MiniAIR小规模播出系统。该产品从系统安全的实际出发,提供了主备机制、智能切换、自动QC、延时播出、制播一体、字幕控制等多种功能;采用了开放的构架和友好的人机交互模式,使操作人员更愉快更轻松地面对各种挑战。

此次,除了广电同仁外,更包括厂矿、机关、学校等行业用户加入了与大洋共舞的行列。D3-Edit HD、D3-CG Live、iMAM等产品竞相争辉,令人目不暇接。

西南成、渝和陕、晋四站的成功推广,让大洋的春夏巡展渐入高潮。巡展中性能出色的产品和大洋人的精彩讲演让每一位用户都尽情沐浴在技术清风中。大洋也将一如既往地坚持用户至上的服务理念,通过在炙热的夏孕育丰饶的秋,与更多企业携手同行,共迎辉煌。

教学结构理论与教学深化改革(下)

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

[摘要] 作者在多年从事中小学教学改革试验研究探索的基础上, 经过深层次的理论思考指出: 当前各级各类学校教学深化改革的主要目标应当指向教学结构的变革——将传统的以教师为中心的教学结构改变为主导—主体教学结构。与此同时, 作者在国内外首次对教学结构概念的内涵、分类作出了科学的界定, 并对不同类型教学结构的主要理论基础进行了较深入的阐述。

[关键词] 教学结构; 教师中心教学结构; 学生中心教学结构; 主导—主体教学结构; 教学模式

[中图分类号] G42 **[文献标识码]** A

五、教师中心教学结构的理论基础

由于主导—主体教学结构是在教师中心教学结构和学生中心教学结构的基础上形成的, 所以为了阐明主导—主体教学结构的理论基础必须先了解教师中心教学结构和学生中心教学结构的理论基础。上面我们已经简要地阐述了学生中心教学结构的主要理论基础是建构主义(包括建构主义的学习理论和建构主义的教学理论), 下面再对教师中心教学结构的主要理论基础作一扼要说明。

学生中心教学结构由于是 90 年代以后随着建构主义的日益流行才逐渐发展起来的, 所以其理论基础比较单一, 主要就是建构主义的学习理论与教学理论。

教师中心教学结构的理论基础也包括学习理论和教学理论这两个方面, 其中在学习理论方面的主要理论基础则是行为主义。众所周知, 行为主义学派主张心理学只研究外显行为, 反对研究意识和内部心理过程。他们把个体行为归结为个体适应外部环境的反应系统, 即所谓“刺激—反应系统”, 学习的起因被认为是主体对外部刺激作出的反应。但是他们不关心外部刺激对主体所引起的内部心理过程, 认为主体的学习与主体的内部心理过程无关, 因此只要控制外部刺激就可以控制主体的行为和预测主体的行为, 从而也就可以控制和预测主体的学习效果——这就是行为

主义学习理论的基本观点。根据这种观点, 人类学习过程被解释为被动地接受外部刺激的过程, 而教师的任务只是提供外部刺激, 即向学生灌输知识。学生的任务则是接受外部刺激, 即理解和吸收教师灌输的知识。

由于我国教育理论界多年来往往以马克思主义认识论取代对教学过程中具体认知规律的研究, 导致许多中小学教师不了解人类学习过程的认知规律, 不熟悉甚至完全不懂认知学习理论, 这就为行为主义大开方便之门, 使行为主义学习理论在我国特别盛行。至今仍有许多教师和校长认为, 学生的任务就是要理解、消化老师讲授的内容, 把学生当作知识灌输的对象、外部刺激的接受器、前人知识与经验的存储器, 忘记了学生是有主观能动性的、有创造能力的活生生的人。正是由于这种行为主义学习理论长期潜移默化的影响, 使我国绝大多数学生逐渐形成一种盲目崇拜书本和崇拜老师的迷信思想——“书本上的都是经典, 老师讲的都不能怀疑”, 养成一种不爱问“为什么”也不想问“为什么”的麻木习惯。这种思想和习惯代代相传, 不断强化, 就使学生的发散思维、逆向思维和批判性思维被束缚、被禁锢, 敢于冲破传统、藐视权威的新思想、新观念被贬斥、被扼杀, 大胆幻想的翅膀被折断, 作为学习过程主体的学生其主动性、积极性无从发挥。这就等于从基底上移走了具有创新思维和创新能力的人才赖以孕育、滋生和成长的全部土壤, 创造

型人才的培养就成了难以实现的空中楼阁。

由于我国目前各级各类学校中都是教师中心教学结构占统治地位,因此,以行为主义作为这种教学结构在学习理论方面的主要基础,这正是多年来我国教育难以培养出大批创造型人才的根本原因。

教师中心教学结构在教学理论方面的基础比较复杂,因为这种教学结构已经存在了几百年。从17世纪30年代捷克的夸美纽斯发表《大教学论》,提出班级授课制度、开创以教师为中心的教学结构以来,经过历代众多教育学家、教育心理学家的努力,使这一领域的实践探索不断深入,教学理论研究成果也层出不穷。其中比较突出的有:

19世纪德国赫尔巴特的“五段教学”理论,该理论包含预备、提示、联系、统合、应用等五个环节;

20世纪前苏联凯洛夫的教学理论,凯洛夫运用马克思主义认识论对赫尔巴特的五段教学加以改造,提出一种新的五段教学论——激发学习动机、复习旧课、讲授新课、运用巩固、检查效果;

前苏联赞可夫的“发展观”,这种发展观认为教学不仅应当为掌握知识和技能服务,而且应当促进儿童的一般发展,即儿童心理各个方面的发展;

前苏联巴班斯基的“最优化”理论,巴班斯基的“最优化”是指要从实际情况允许的具体条件出发,确定包括效果与时耗的双重质量标准,依此选定最佳教学方案,并按照实施中的反馈信息及时调整教学活动进程,以期达到上述双重质量标准,从而使每个学生都能得到最优化、最合理的教育与发展;

美国布鲁纳的“学科结构论”,该理论认为不应强调增加教材的量,而应按照学科内容自身的体系结构(即围绕学科的基本概念、基本原理和基本方法)来进行教学,才能最有效地促进儿童的智力发展;

美国布鲁姆的“掌握学习”理论,布鲁姆认为,只要能正确运用“掌握学习”的教学策略,绝大多数甚至90%以上的学生都能很好地达到教学目标的要求;

美国加涅的“联结—认知”学习理论和他的“九段教学法”,该教学法把课堂教学过程划分为“引起注意、告诉学生目标、刺激对先前学习的回忆、呈现刺激材料、提供学习指导、诱发学生行为、提供反馈、评定行为、促进记忆和迁移”等九个步骤,这九个步骤依次与学习者在学习过程中的九种内部心理活动(“接受、期望、工作记忆检索、选择性知觉、语义编码、反应、强化、检索与强化、检索与归纳”)一一对应,其目的是通过精心设计的九种教学活动来促进学习者在过程中更有效地进行与之对应的认知加工,从而提高学

习的质量与效率;

20世纪后半叶美国奥苏贝尔的教学理论,等等。

综观上述和教师中心教学结构有关的众多理论,尽管其中每一种理论都对教学领域从不同的角度作出了自己的贡献,但是真正能作为主要的理论基础对以教师为中心教学结构给以最全面、最有力支持的恐怕只有奥苏贝尔的教学理论。这是因为,学习过程既涉及认知因素,也涉及情感因素。因此,若要对以教师为中心的教学给以全面的理论支持,必须既研究认知因素对学习过程的影响,又要研究情感因素对学习过程的影响。此外,为了能真正实现对教学过程的优化,切实提高学习的质量与效率,最好还能在上述两方面研究的基础上提出一套有较强可操作性、可以付诸实施的教学策略。

按照这样的要求,再来看看上述各种理论,不难发现,其中有些理论几乎没有认知心理学的研究基础(如赫尔巴特和凯洛夫的理论),有些虽然考虑了认知因素,但对认知学习理论的坚持不够彻底(如加涅的理论),其他理论或是对情感因素在学习过程中的影响重视不够,或是未能提出一套行之有效的教学策略。只有奥苏贝尔对这三个方面都作了较为深入的探索并取得重要成果。因此我们认为,以奥苏贝尔的教学理论作为以教师为中心教学结构的主要理论基础是恰当的(但是并不否认、更不排斥其他学习理论和教学理论也能对这种教学结构在某些方面提供支持,例如,布鲁纳的“学科结构论”、布鲁姆的“掌握学习”理论以及加涅的“学习条件”理论和在此基础上形成的一整套加涅的教学设计原理与方法等均对以教师为中心教学结构的理论基础提供了不同程度的支持)。为了使读者能对以教师为中心教学结构的理论基础有更深入的了解,下面我们对奥苏贝尔的理论作进一步的介绍。

奥苏贝尔的教学理论内容很丰富,主要涉及三个方面:“有意义接受学习”理论、“先行组织者”教学策略和“动机理论”。现分述如下:

1. “有意义接受学习”理论

美国著名教育心理学家奥苏贝尔在对学习类型进行深入研究的基础上,将“学习”按照其效果划分为“有意义学习”与“机械学习”两种类型。所谓有意义学习,其实质是指:“符号表示的观念,以非任意的方式和在实质上(而不是字面上)同学习者已经知道的内容联系在一起。所谓非任意的和实质上的联系是指这些观念和学习者原有认知结构中的某一方面(如一个

表象、一个已经有意义的符号、一个概念或一个命题)有联系。”换句话说,要想实现有意义的学习——真正习得知识的意义,即希望通过学习获得对知识所反映事物的本质属性与事物之间内在联系规律的认识,关键是要在当前所学的新概念、新知识(即用“符号表示的观念”)与学习者原有认知结构中的某个方面(表象、概念或命题)之间建立起非任意的实质性联系。只要能建立起这种联系就是有意义的学习,否则就必然是死记硬背的机械学习。奥苏贝尔认为,能否建立起新旧知识之间的这种联系,是影响学习的唯一的最重要因素,是教育心理学中最基本、最核心的一条原理。正如他的代表性论著《教育心理学——一种认知观点》一书的扉页中用特大号字所表述的^[4]:“假如让我把全部教育心理学仅仅归结为一条原理的话,那么,我将一言以蔽之曰:影响学习的唯一最重要因素就是学习者已经知道了什么。要探明这一点,并应据此进行教学。”

奥苏贝尔指出,要想实现有意义学习可以有两种不同的途径或方式:接受学习和发现学习。接受学习的基本特点是:“所学知识的全部内容都是以确定的方式被(教师)传递给学习者。学习课题并不涉及学生方面的任何独立的发现。学习者只需要把呈现出来的材料(无意义音节或配对形容词;一首诗或几何定理)加以内化或组织,以便在将来某个时候可以利用它或把它再现出来。”^[5]发现学习的基本特点则是:“要学的主要内容不是(由教师)传递的,而是在从意义上被纳入学生的认知结构以前必须由学习者自己去发现出来。”^[6]可见,前者主要是依靠教师发挥主导作用,并通过“传递—接受”教学方式(奥苏贝尔简称之为“接受学习”)来实现;后者则主要是依靠学生发挥认知主体作用,并通过“自主发现”学习方式(奥苏贝尔简称之为“发现学习”或“发现式教学”)来实现。奥苏贝尔认为这两种教学方式都可以有效地实现有意义学习,关键是要能在新概念、新知识与学习者原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系。反之,如不能建立起这种“联系”,不仅“传递—接受”教学方式将是机械的、无意义的,就是“发现式教学”也不可能实现有意义学习的目标。

奥苏贝尔还强调指出,如果根据学习引起的能力变化来区分学习类型(能否实现有意义学习是引起能力发展变化的关键),即根据用何种方式来引起能力变化(也就是用何种方式来实现有意义学习),那么,就只能区分出“接受学习”与“发现学习”两种,而所有的学习类型皆可并入到这两大类型之中。他认为目

前学术界对学习类型的众多分类(如“辨别学习”、“概念学习”、“尝试错误学习”、“条件反应学习”、“配对联想学习”……等等)实际上都是“没有按照这些学习类型所引起的能力变化来区分学习”的结果。^[7]因此,在后面的论述中我们也将只对“接受学习”和“发现学习”两种学习类型(也就是“传递—接受”教学模式和“发现式”教学模式)进行讨论,对于其他的学习类型与教学模式则不予涉及。

2. “先行组织者”教学策略

奥苏贝尔不仅正确地指出通过“发现学习”和“接受学习”均可实现有意义学习,而且还对如何在这两种教学方式下具体实现有意义学习的教学策略进行了研究,特别是对“传递—接受”教学方式下的教学策略作了更为深入的探索,并取得了成为教学论领域一座丰碑的出色成果——“先行组织者”教学策略。这是在分析与操纵三种认知结构变量(指原有认知结构的可利用性、可分辨性和稳固性等三个变量)基础上而实施的一种教学策略。由于这种策略是以认知学习理论作基础又具有很强的可操作性,自奥苏贝尔于上世纪70年代提出以来,其影响日益扩大,目前,它已成为实现“有意义接受学习”的最有代表性、最具影响力,也是最见实际效果的教学策略之一。

奥苏贝尔认为,能促进有意义学习的发生和保持的最有效策略,是利用适当的引导性材料对当前所学新内容加以定向与引导。这类引导性材料与当前所学新内容(新概念、新命题、新知识)之间应存在某种非任意的实质性联系,而且在包容性、概括性和抽象性等方面符合认知同化理论要求,从而能对新学习内容起固定、吸收作用。这种引导性材料就称为“组织者”。由于这种组织者通常是在介绍当前学习内容之前,用语言文字表述或用适当媒体呈现出来,目的是通过它们的先行表述或呈现帮助学习者确立有意义学习的心向,所以又被称为“先行组织者”。不难看出,先行组织者实际上就是学习者认知结构与当前所学新内容具有某种非任意实质性联系的“原有观念”的具体体现。换句话说,先行组织者就是通过适当的语言文字表述或通过某种媒体呈现出来的、与当前所学内容相关的“原有观念”。所以先行组织者不仅有助于建立有意义学习的心向,而且还能帮助学习者认识到当前所学内容与自己头脑中原有认知结构的哪一部分存在某种非任意实质性联系,从而能有效地促进有意义学习的发生和习得意义的保持。

由于原有观念和新观念(即当前学习内容)之间,可以有“类属关系”(又分“派生类属”和“相关类属”)、

“总括关系”和“并列组合关系”等三种不同关系,所以先行组织者也可以分成三类:

(1) 上位组织者——组织者在包容性和抽象概括程度上均高于当前所学的新内容,即组织者为上位观念,新学习内容为下位观念。新学习内容类属于组织者,二者之间存在一种类属关系。

(2) 下位组织者——组织者在包容性和抽象概括程度上均低于当前所学的新内容,即组织者为下位观念,新学习内容为上位观念。组织者类属于新学习内容,二者之间存在一种总括关系。

(3) 并列组织者——组织者在包容性和抽象概括程度上既不高于也不低于新学习内容,但二者之间具有某种或某些相关的甚至是共同的属性,这时在组织者与新学习内容之间存在的不是类属或总括关系而是一种并列组合关系。

3. 动机理论

奥苏贝尔不仅在对学习过程的认知条件、认知因素进行深入研究的基础上提出了“有意义接受学习”理论和“先行组织者”教学策略,而且他还注意到影响学习过程的另一重要因素即情感因素的作用,并在这方面提出了独到的见解(在当代众多教育心理学家中,能重视情感因素的作用并对此进行认真研究的并不多见),这些见解可归纳如下:

(1) 奥苏贝尔认为,情感因素对学习的影响主要是通过动机在以下三个方面起作用:^[9]

动机可以促进有意义学习过程——由于动机并不参与建立新旧知识之间的联系和新旧知识之间的相互作用,所以并不能直接影响有意义学习的发生;但是动机却能通过使学习者在“集中注意”、“加强学习”、“学习持久性”和“挫折忍耐力”等方面发挥出更大潜能而加强新旧知识的相互作用(起催化剂作用),从而有效地促进有意义学习过程。

动机可以促进习得意义的保持——由于动机并不参与建立新旧知识之间的联系和新旧知识之间的相互作用,所以也不能直接影响习得意义的保持;但是保持总是要通过复习环节来实现,而在复习过程中动机仍可通过使学习者在“集中注意”、“加强学习”和“持久性”等方面发挥出更大潜能来提高新获得意义的清晰性和巩固性,从而有效地促进习得意义的保持。

动机可以影响对知识的提取(回忆)——动机过强,可能产生抑制作用,使本来可以提取的知识提取不了(回忆不起来),考试时由于心理紧张(动机过强),影响正常水平发挥就是一个例子;反之,有时动

机过弱,不能调动起学习者神经系统的全部潜力,也会减弱对已有知识的提取。

(2) 奥苏贝尔认为,动机是由三种内驱力组成的:

由于动机是驱使人们行动的内部力量,所以心理学家常把动机和内驱力视为同义词。奥苏贝尔认为通常所说的动机是由“认知内驱力”、“自我提高内驱力”和“附属内驱力”等三种成分组成。

认知内驱力是指要求获得知识、了解周围世界、阐明问题和解决问题的欲望与动机,与通常所说的好奇心、求知欲大致同义。这种内驱力是从求知活动本身得到满足,所以是一种内在的学习动机。由于有意义学习的结果就是对学习者的一种激励,所以奥苏贝尔认为,这是“有意义学习中的一种最重要的动机”。例如,儿童生来就有好奇心,他们越是不断探索周围世界,了解周围世界,就越是从中得到满足。这种满足感(作为一种“激励”)又会进一步强化他们的求知欲,即增强他们学习的内驱力。

自我提高内驱力是指儿童希望通过获得好成绩来提高自己在家庭和学校中地位的学习动机。随着年龄增长,儿童自我意识增强,他们希望在家庭和学校集体中受到尊重。这种愿望也可以推动儿童努力学习,争取好成绩,以赢得与其成绩相当的地位。自我提高内驱力强的学习者,所追求的不是知识本身,而是知识之外的社会地位的满足(受人敬重、有较高的地位),所以这是一种外在的学习动机。

附属内驱力是指通过顺从、听话,从父母或老师那里得到赞许或认可,从而获得派生地位的一种动机。这种动机也不是追求知识本身,而是追求知识之外的自尊心的满足(获得家长或老师的赞许或认可),所以也是一种外在的学习动机。

上述三种不同成分的动机对每个人来说都可能具有,但三种成分所占的比例大小,则依年龄、性别、文化、社会地位和人格特征等因素而定。在童年时期,附属内驱力是获得良好学业成绩的主要动机;童年晚期和少年期,附属内驱力降低,而且从追求家长认可转向同龄伙伴的认可;到了青年期和成人,自我提高内驱力则逐渐成为动机的主要成分。前面强调了内在动机(认知内驱力)的重要性,但决不应由此贬低外部动机的作用(特别是自我提高内驱力的作用)。在个人的学术生涯和职业生涯中,自我提高内驱力是一种可以长期起作用的强大动机。这是因为,与其他动机相比,这种动机包含更为强烈的情感因素——既有对成功和随之而来的声誉鹊起的期盼、渴望与激动,又有对失败和随之而来的因地位、自尊丧失而产生的焦

虑、不安与恐惧。

由上面关于“动机理论”(包括动机成分的组成与动机的作用等两个方面)的介绍可以看出,奥苏贝尔确实对情感因素在认知过程中的作用与影响作了相当深入的研究。如果我们在教学设计或在课件脚本设计过程中能根据学习者的不同年龄特征,有意识地帮助学习者逐步形成与不断强化上述三种动机并在教学过程的不同阶段(例如在有意义学习发生、习得意义保持及知识提取等阶段)恰当地利用这些动机,那么,由于学习过程中认知因素与情感因素都能较充分地发挥作用,并且二者之间能得到较好的配合,所以定将取得更为良好的教学效果。

六、两种理论的互补性与主导—主体教学结构

通过以上分析不难看出,教师中心教学结构和“传递—接受”教学模式面对学生中心教学结构和“发现式”教学模式日益扩大的影响与冲击,之所以能岿然不动,仍维持其相当稳固的地位,其最主要的理论支撑就是奥苏贝尔的教学理论,即他的“有意义接受学习”理论、“动机”理论和他的“先行组织者”教学策略。

但是,令人遗憾的是,当奥苏贝尔为教师中心教学结构和“传递—接受”教学模式奠定理论基础,为教学理论的发展作出不可磨灭贡献的同时,他也作出了一个并不科学的论断——贬低甚至否定发现式教学的重要作用。在缺乏科学论证的前提下,奥苏贝尔在其发表于1968年并于1978年再版的代表性论著《教育心理学——一种认知观点》一书中,对“发现式学习”与“发现式教学法”下了一个很武断的结论:“在实验室的情境中,发现式学习能使人深入地了解科学方法,也能导致人为地再发现已知的命题。……然而在更加典型的课堂教学情境中,通过问题解决活动来发现新颖的命题并不是获得新概念或新知识的一个引人注目的特点。……总而言之,发现教学法几乎不能成为一种高效的传授学科内容的基本方法。”这段话清楚地表明,奥苏贝尔认为“发现式学习”或“发现式教学法”只适用于“实验室情境”(即实验课)中,而在更加典型的“课堂教学情境”(即一般的课堂教学)中则不是一个引人注目的特点,“几乎不能成为一种高效的传授学科内容的基本方法”。

考虑到奥苏贝尔的上述代表性论著再版时间是1978年,当时微型计算机刚问世不久,还没有在教育、教学过程中真正发挥作用,多媒体技术还没有出现,计算机网络的应用还只限于军事和研究部门,以

计算机为基础的信息技术对于开发人类智力的重大作用和在教育、教学领域应用的巨大潜能尚未被人们所认识;课堂上除了粉笔、黑板以外,只有幻灯、投影、录音、录像这类视听媒体,这类媒体尽管也能做到图文并茂,但缺乏交互性,不能让学生主动参与,只能作为教师的直观教具(形象化教学工具),而难以作为学生进行自主学习、自主探究与发现的认知工具与协作交流工具;加上那时还缺乏利用超文本、超链接方式组织起来的便于学生浏览、查询的基于网络的丰富信息资源,客观地说,在当时的情况下,发现式教学确实难以实施。因此,奥苏贝尔到了1978年仍坚持上述论断,尽管不恰当,却是可以原谅的。而在多媒体和网络(特别是国际互联网 Internet)已广泛普及,网上的教学资源愈来愈丰富,多媒体和网络技术在教育、教学领域应用的种种优越性已日益为人们所认识的今天,如果仍坚持奥苏贝尔的上述观点那就大错而特错了。如上所述,自进入90年代以来,随着多媒体和 Internet 应用的迅猛发展,建构主义的学习理论与教学理论在西方日渐风行。建构主义学习理论主张以学生为中心,强调学生是信息加工的主体,是知识意义的主动建构者;认为知识不是由教师灌输的,而是由学习者在一定的情境下通过协作、讨论、交流、互相帮助(包括教师提供的指导与帮助),并借助必要的信息资源主动建构的。所以,“情境创设”、“协商会话”、“信息提供”和“意义建构”是建构主义学习环境的基本属性或基本要素。建构主义的教学理论强调教师要成为学生主动建构意义的帮助者、促进者,课堂教学的组织者、指导者,而不是课堂的“主宰”和知识灌输者;要求学生主要通过自主发现的方式进行学习,换句话说,在建构主义学习环境下,“发现式教学”是学生掌握学科内容的基本方法,也是以学生为中心教学结构中的主要教学模式。可见奥苏贝尔关于发现式教学的上述论断是完全违背建构主义理论的。建构主义之所以能在90年代风行,就是因为多媒体和网络技术(特别是 Internet)为建构主义学习环境的实现提供了技术支持;反之,建构主义学习理论与教学理论,则为实际体现多媒体和网络教学优越性的学生中心教学结构与教学模式提供坚实的理论基础。

通过以上分析可以看到,奥苏贝尔的“有意义接受学习”理论、“动机”理论和“先行组织者”教学策略是教师中心教学结构的主要理论基础,建构主义的学习理论与教学理论则是学生中心教学结构的主要理论基础。如前所述,这两种教学结构都有其优点与不足。如能将二者结合起来,互相取长补短、优势互补,

则可相得益彰,形成比较理想的教学结构。主导—主体教学结构尤其是基于网络的主导—主体教学结构正是根据这种考虑而提出的。这种教学结构的理论基础不是别的,就是上述奥苏贝尔的教学理论和建构主义理论(包括建构主义学习理论与教学理论)二者的结合。

如上所述,建构主义理论的突出优点是有益于具有创新思维和创新能力的创造型人才的培养。其缺点则是把教师的主导作用和学生的自主学习对立起来,认为只要发挥教师主导作用就会束缚和限制学生的主动性与积极性,从而排斥教师主导作用的发挥(因而不利于学科知识的系统传授,甚至可能偏离教学目标)。此外,建构主义还忽视情感因素在学习过程中的作用(在强调自主建构知识意义的过程中,只考虑认知因素,而忽视情感因素),因而难以全面达到教学目标尤其是情感类教学目标的要求(而情感类教学目标涉及青少年的高尚情感、正确态度和科学价值观、人生观的培养,是教育教学领域中的一个极为重要的范畴)。

通过上面对奥苏贝尔理论的介绍可以看到,它刚好与建构主义相反——优点是有益于教师主导作用的发挥(“有意义接受学习”理论和“先行组织者”策略都是建立在充分发挥教师主导作用的基础之上,否则无法实施),并重视情感因素在学习过程中的作用(运用奥苏贝尔的动机理论能较好地控制与引导情感因素,使之能在学习过程中发挥积极的促进作用,而不是相反);其突出的缺点则是强调“传递—接受”教学模式,否定“发现式”教学模式,在教学过程中把学习者置于被动接受地位,使学习者的主动性、积极性、创造性难以发挥,因而不利于创新人才的成长。可见二者正好优势互补,因此,如果能将奥苏贝尔的上述理论与建构主义理论(包括建构主义学习理论和建构主义教学理论)二者有机结合起来,作为主导—主体教学结构的共同理论基础,那么,由于能兼取两大理论之所长并弃其所短,主导—主体教学结构(尤其是基于网络的主导—主体教学结构)就可以建立在更为科学而全面的理论基础之上,不仅适用于指导信息化环

境下的课堂教学,也可以适用于指导多媒体辅助教学课件的设计与开发以及网络课程的设计与开发。

主导—主体教学结构的特点是:

1. 教师既是主动的施教者和教学过程的组织者、指导者,又是学生自主建构意义的帮助者、促进者,学生良好情操的培育者,并且要注意监控整个教学活动的进程;

2. 学生是信息加工的主体、知识意义的主动建构者,又是情感体验与培育的主体;

3. 教学媒体既是辅助教师突破重点、难点的形象化教学工具,又是促进学生自主学习、自主探究、自主发现的认知工具与协作交流工具;

4. 教材不是学生唯一的学习内容和知识来源,通过教师指导、自主学习与协作交流,学生可以从多种学习对象(包括本门课程的教师、同学以及社会上的有关专家)和多种教学资源(例如学科专题网站、资源库、光盘以及图书馆、资料室等)学习与教材相关但比教材丰富得多的内容,并获取远远超出教师讲授范围的大量知识。

主导—主体教学结构若能有网络环境(尤其是Internet环境)的支持,将能取得更为显著、更为理想的教学效果。之所以要特别强调基于网络,是因为对于创新精神与实践能力的培养来说,因特网具有以下四种宝贵特性:

(1)可作为获取、分析、存储、加工、利用和评价信息的丰富资源,从而对培养学生的信息素养十分有利;

(2)可提供便于观察、设计和参与实际操作的仿真实验条件,从而对学生主动建构知识意义十分有利;

(3)可充当会话、讨论、协作交流和思想沟通的理想环境,从而对培育学生的合作精神与健全人格十分有利;

(4)可创设与客观世界类似的便于感知、体验和解决问题求解的真实情境,从而对培养学生的创新精神与实践能力十分有利。

[参考文献]

- [1] 李莉.中国学生要补创造课[N].北京晚报,2001-7-3.
- [2] 何克抗.建构主义——革新传统教学的理论基础[J].电化教育研究,1997,(3,4).
- [3] David P.Ausubel, Joseph D.Novak, Helen Hanesian, Educational Psychology——A Cognitive View [M].Holt, Rinehart and Winston, Inc. 1978.
- [4] 钟启泉,黄志成.美国教学论流派[M].西安:陕西人民教育出版社,1996.

对国内外信息技术与课程整合途径 与方法的比较分析

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所,北京 100875)

摘要 本文从基础教育在信息化发展新阶段所面临的挑战出发,介绍了当今世界各国为迎接这一挑战所采取的,比较具有代表性且有一定权威性的最新应对举措与做法——主要涉及如何通过信息技术在教学中的运用(即信息技术与课程整合)来有效提升学科教学质量与学生的能力素质,作者将这些不同应对举措与做法分成“西方学者的对策”和“中国学者的对策”两大类,并对二者作了深入的比较、分析,以便为广大读者提供可借鉴的经验。

关键词: 教育信息化; 信息技术与课程整合; 教师信息技术能力标准(ICT- CST); 运用技术加强理科学习(TELS); 协调自律学习; “主导—主体相结合”教学结构

中图分类号: G434 文献标识码: A

一、教育信息化发展的新阶段

在《迎接教育信息化发展新阶段的挑战》^[1]一文中我们曾经指出,国内外教育信息化的发展,迄今为止大体经历了两个阶段。

从 20 世纪 90 年代初到 21 世纪初——这是教育信息化发展的第一阶段,也是起步阶段。这个阶段的主要特征是: 强调教育信息化基础设施建设的速度与规模,并对教育信息化的应用作了有益的探索。一言以蔽之,就是强调教育信息化硬、软件基础设施在数量上的快速发展。

从 21 世纪初开始到现在——这是教育信息化发展的第二阶段,是逐步深入的阶段。这个阶段的主要特征是: 强调教育信息化在教学过程中的应用,并要通过这种应用有效地提升学科教学质量与学生的综合素质。简而言之,就是强调要通过教育信息化在教学过程中的应用实现教育质量的显著提升(也就是要实现教育在质量提高方面的跨越式发展)。

我们在这里回顾教育信息化的发展历史,目的是要提醒人们不要老是停留在对教育信息化基础设施和信息化教学资源的建设上(这正是当前教育信息化进程中,许多教育行政领导部门和一些学校领导存在的通病)。教育信息化基础设施和信息化教学资源的建设无疑是非常重要的,没有基础设施和教学资源,教育信息化根本无从说起,但是这些都只是教育信息化的手段而非目的。第二个发展阶段所强调的——要通过教育信息化在教学过程中的应用实现教育质量的显著提升这才是我们的目的,也是教育信息化的重大意义所在,所以我们必须与时俱进。

二、基础教育信息化在新阶段面临的严峻挑战

尽管教育信息化可以在显著提升学科教学质量与学生能力素质方面,从理论上为我们描绘出一幅令人欢欣鼓舞的美好前景(正如微软国际信息化论坛所强调的,“通过信息技术在教育中的应用,要实现教育在质量提升方面的蛙跳式发展”),但是,多年来国内外教育信息化领域的应用实践,却与这种理想境界之间有很大的落差,这种现象在基础教育信息化领域显得尤为突出。这就表明,能否通过教育信息化来显著提升学科的教学质量与学生的能力素质,正面临严峻的挑战,在基础教育领域更是如此。

仅以美国为例,早在 1966 年费城学校委员会就曾对计算机在费城公立学校教育中的作用做过评估^[2]。当时的结论是“计算机将提高学校教学质量,并引起学校教育的变革”。但是 40 多年过去了,人们看到的是,新技术并没有产生预期的效果。不仅早年的案例说明了这个问题,21 世纪以来的新鲜事例更是让人记忆犹新:

“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韩国、新加坡和台湾等地的学生;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。”

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)关于数学与阅读的测试结果则表明,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。

2009年5月美国教育部发表了其下属评估机构对全美各地2.1万名中学生所作的抽样测试结果,令人沮丧的是,该测试结果显示,“当前中学生的阅读能力与计算能力和30年前相比没有明显的差异”。

可见,不论在信息技术出现的初期,还是在多媒体和网络通信技术已普及到人类社会生活每一个角落的今天,在基础教育领域,信息化一直在面临严峻的挑战——通过教育信息化能否显著提升学科教学质量与学生的能力素质,迄今还有很大的疑问,尚未找到有效的解决办法。

事实上,到目前为止,国际上确实还没有一个国家能够真正通过信息技术环境来实现教育质量的显著提升。既然现实情况是如此,就难免会在广大教师中、乃至在部分学者中出现一些悲观论调。例如,近年来,美国教育界有一些学者(包括有一定影响的学者)根据上述研究和测试的结果,提出了一种新观点:“信息技术对于学科教学起不了多大作用”;甚至有些来自西方名牌大学的著名教授还提出了一种更为极端的主张:“不应该让小学生过早使用电脑和上网,以免产生负面影响”。由于网络本身是把“双刃剑”,所以这种极端的主张也并非全无道理,但总是给人一种“因噎废食”的感觉。

国际上的上述悲观论调,不可能不影响到我们国内——近年来国内学术界也开始流行这样一种看法:“技术作为一种新的教学手段整合于传统的课程似乎已走到了尽头,尽管在课堂上可以把技术的丰富性展示得淋漓尽致,但课堂并没有发生本质的变化,也很少有科学的证据证明学生的思维和探究能力确实有了长足的发展。”^[3]

凡此种种,说明当前国内外在大力推进教育信息化的进程中,确实面临一场极为艰巨而严峻的挑战,这场挑战的实质就是要求我们对“教育信息化能否显著提升学科教学质量与学生的能力素质”这一问题作出明确的回答;并要为此找到相关的对策(即有效的解决途径与方法)。由于教育信息化的核心与关键是“信息技术与课程整合”,可见,能否找到通过信息技术与课程的整合来显著提升学科教学质量与学生能力素质的有效途径与方法——是当前教育信息化能否健康、深入、持续地开展下去的命脉所在。下面我们就来着重探讨这方面的问题。

三、世界各国迎接基础教育信息化所面临挑战的对策

当今世界各国为了迎接基础教育信息化所面临

的上述严峻挑战,采取了多种不同的对策——通过教育信息化显著提升学科教学质量与学生能力素质的途径与方法。这里要介绍的是其中比较具有代表性且有一定权威性的最新应对举措与做法。

1. 联合国教科文组织的对策

联合国教科文组织认为,要迎接基础教育信息化所面临的上述挑战,需要广大教师掌握信息化教学环境下的必要素养与能力。为了便于广大教师通过培训尽快掌握这类素养与能力,最好能对这类素养、能力进行规范,并使之标准化。为此,近年来在联合国教科文组织倡导下,成立了一个有关这类素养、能力的《标准制定项目组》^[4]。该项目组由联合国教科文组织人员12人和国际著名IT企业以及大学专业人员14人组成(另有项目研究评审人员40人)。该项目组经过较长时间的深入研究,制定了一个《教师信息技术能力标准》(ICT Competency Standard for Teachers,简称ICT-CST),并于2008年1月以联合国教科文组织名义正式发布,因而在国际上有较大的影响。该标准的制定是基于以下认识——为了使教师能将信息技术融入课堂,成功地实现信息技术与学科教学的整合,教师必须具备四个方面的素养与能力^[5]:构建学习环境的能力、信息技术素养、知识深化能力和知识创造能力。在ICT-CST文本的概述部分,提到并强调了这四种素养与能力;并且明确指出,构建学习环境的能力——要求通过培训使教师达到这样的目标:能以一种非传统的方式构建学习环境,将信息技术与新型教学方式相融合,从而形成既有利于学习者的自主学习、主动探究又便于学习群体开展协作交流、小组活动的社会化互动课堂。

关于其他三种素养与能力的内涵及其应达到的目标则给出在该标准的实施指南中(为便于培训的有效开展,“ICT-CST”文本为后面三种能力标准模块制定了详细的实施指南。由于第一种能力——“构建学习环境的能力”——要在教与学的过程中才能体现出来,所以对于第一种能力的实施指南并未在ICT-CST文本中单独列出,而是把它融合到第三和第四两种能力标准模块的实施指南中一块表述),下面我们就对该标准的实施指南中所强调的后三种能力素养,从培训目标及培训途径的角度作进一步的介绍。

(1) 信息技术素养

信息技术素养的培训目标是:教师能够把信息技术作为基本工具融入学校的课程——即教师能够将信息技术用来支持新型的教与学方式、支持新的课堂教学结构;教师知道什么时间、什么场合该用哪种信息技术开展哪种教学活动(也知道什么时间、什么场合不该用某种信息技术);教师懂得对于自己所

教的学科来说, 需要有哪一类信息技术能力才能支持自身的专业发展。

信息技术素养的培训途径是: 先让教师学习文字处理能力(如文字的录入、编辑、排版和打印); 再让教师了解、认识各种数字化教学资源(如文字、图形、声音、动画、视频、网络资源等)的特征、用途及其使用方法(如了解、认识各种演示性软件、操练性软件和用于个别辅导的课件, 了解因特网上的浏览器如何操作、知道如何通过 URL 访问网站, 如何利用搜索引擎通过关键词进行文本检索, 以及学会设立一个电子邮箱帐户用于日常的邮件通信, 等等); 在此基础上, 进一步让教师掌握将信息技术应用于优化教学方式、学习方式和教学评价、教学管理的各种手段与方法。

(2) 知识深化能力

知识深化能力的培训目标是: 要求教师进行教学方式的变革, 即通过基于问题或项目的合作学习, 使学生能够将所学的概念及知识用于解决较复杂的问题; 要让教师了解如何开展“以学生为中心”的教学, 并使教师认识到自己在教学中承担的角色是让学生明确学习的任务及要求; 引导学生理解; 支持学生彼此协同努力; 帮助学生实施学习活动计划并监控该活动计划的实施及完成。

知识深化能力的培训途径是: 先让教师学会运用适合本学科教学内容需求的开放式技术工具及手段(如物理、化学等科学课中的可视化工具、数学课中的数据分析工具以及人文与社会科学中的角色模拟与扮演等); 要让教师认识到为使学生深入理解所学概念及知识并能运用这些概念及知识去解决较复杂的问题, 应采用“以学生为中心”的教学与合作学习的方式; 使教师能够利用开放式教学资源用于支持课堂内外的基于问题或基于项目的合作学习(如利用网络搜索引擎、在线数据库和电子邮件等手段, 组织学生开展各种课堂内外的基于问题或项目的合作学习活动); 使教师能利用信息技术来促进自身的专业能力发展(包括利用信息与传播技术来管理与评价教与学过程、制订个人进修计划、与教师同行及专家进行沟通与交流)。

(3) 知识创造能力

知识创造能力的培训目标是: 要求教师自觉更新教学观念, 即教师应认识到, 课程应超越以学科教材为中心的惯例, 要关注能创造新知识的 21 世纪技能(21 世纪技能是指问题解决、沟通、合作、实验探究、批判性思维和创造性表达等能力); 要让教师认识到, 学会评价自己和他人所取得学业成就的能力是学生学习过程的重要组成部分。

知识创造能力的培训途径是: 要想让学生具有知识创造能力, 首先要求教师起示范作用——能通过校内同事以及校外专家的合作, 开展教改试验,

从事实践探索, 进行教育创新; 要想让学生具有知识创造能力, 教师须具有以下几种专业能力: 能建构信息化学习环境; 能设计并开发各种信息化教学资源(具有多媒体课件制作、网页制作和网站设计能力、了解虚拟现实技术和知识建构环境的功能及用途); 能运用信息技术去发展学生的知识技能、创造能力和批判性思维能力; 能引导学生进行反思性学习; 在具有上述几种专业能力的基础上, 教师应进一步致力于“课堂学习共同体”的营造——不仅要创设合理的学习情境, 以帮助学生掌握相关技能, 使学生能在学习过程中互相取长补短, 能在参与过程中共享协作交流成果, 教师还要以共同体的领导者角色参与其中, 并要为实现有信息技术环境支持的、可持续的学习共同体提出具有创新意义的发展愿景; 使教师能通过参与网上的专业学习社区进一步促进自身的专业能力发展(通过在专业学习社区内对教学活动进行的评价与反思, 交流与分享参与者的亲身体会, 从中总结出最佳的教学处理及做法)。

2. 美国学者的对策

为了迎接基础教育信息化所面临的上述挑战, 美国国家科学基金会于 2003 年秋建立了一个称之为“运用技术加强理科学习 (Technology Enhanced Learning in Science, 简称 TELS)”研究中心^[8]。该研究中心的任务是要通过理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四个环节的研究与实践, 来促进信息技术与理科教学的有效整合, 从而显著提高学生的理科学习成绩, 最终达到“运用技术加强理科学习”的目的^[9]。TELS 研究项目迄今已吸纳了 28 所学校的 14000 多名中学生和 200 多名中学教师参与试验研究。经过实际的测试与评估结果证实^[10], 在理解复杂科学概念(如化学反应、地质变化过程等)方面, 参与 TELS 项目的所有学生都有较大的提高。

下面我们对上述四个环节的基本内容及实施方式作简要介绍, 以便从中吸取可供借鉴的经验^{[11][12]}。

(1) TELS 的理科课程设计

课程是教学实施的关键, TELS 项目十分重视课程的建设。为满足中学理科教学的需要, 实现信息技术对理科教学的支持, TELS 项目为初中的理科教学选择了三个主题: 地球科学、生命科学、物理科学; 为高中的理科教学也选择了三个主题: 生物学、化学、物理学。在此基础上, TELS 项目已形成了有信息技术环境支持的 18 个中学理科主题课程模块, 其中初中和高中各有 8 个主题模块 (TELS 项目的课程模块之所以设计成若干个主题, 其目的是要把类似 WebQuest 的、基于网络的探究性学习引入课堂教学), 如下页表所示^[13]。

TELS项目的中学理科主题课程模块表

初级中学	高级中学
地球科学	生物学
主题 1——全球变暖:地球 主题 2——火成岩 (Igneous Rocks)	主题 1——鸟翅膀的进化 主题 2——改善社区哮喘问题 主题 3——减数分裂(Meiosis)——下一代:多样化生存
生命科学	化学
主题 1——减数分裂(Meiosis) 与细胞形成过程 主题 2——探索海底世界 主题 3——简单遗传	主题 1——化学反应 主题 2——我们如何循环利用旧轮胎 主题 3——事件的阶段与阶段的变化 主题 4——汽车使用汽油会成为历史吗
物理科学	物理学
主题 1——体验速度 主题 2——氢燃料小汽车 主题 3——热力学:探索身边 环境 主题 4——狼的生态学与人口 管理	主题 1——安全气囊 主题 2——模拟静电

(2) TELS 的教师培训

为了实施 TELS 项目,需对参与项目的教师进行专业培训,以帮助教师理解和把握 TELS 的课程方案。培训任务由 TELS 项目的设计者和研究者承担;培训内容主要是如何运用信息化环境下的技术工具与教学资源来支持、促进中学生的理科学习,以达到有效提高中学理科教学质量的目标;培训方式是举办讲习班和个别辅导相结合。

想要成为 TELS 项目成员的理科教师可以通过以下步骤参与进来^[4]:先对自己授课班级学生的知识水平进行基准测试(前测);在一年内至少实施一个 TELS 项目的课程计划;参加 TELS 项目的课程设计小组;最终成为一名 TELS 项目的导师(能胜任讲习班的指导工作)。

在项目实施的第一年,TELS 项目组举办了第一个讲习班。培训人员在讲习班上通过与教师们的互动交流,对课程方案中的教学问题进行深入指导,并对信息化教学环境下所需技术工具的使用与教学资源的搜集、开发提供培训及支持。

到 2009 年初为止,已有 200 多名教师对其所教班级的学生进行了基准测试(前测和后测),并且这些教师都至少实施了一个课程计划;其中超过 25 名教师还参加了课程设计小组;还有 20 多位教师已经成为导师。

(3) TELS 的评估

TELS 项目的评估目的是想检验通过该项目的课程计划和信息化环境下技术工具与教学资源的支持,能否有效实现信息技术与理科教学的整合,从而提高中学生的理科学习成绩。

为了检验信息技术与理科教学整合的有效性,TELS 项目组结合各学科的主题制定了应达到的知

识能力标准,在此基础上拟定了一套标准化的基准测试题。测试科目覆盖初中的地球科学、生命科学、物理科学,以及高中的生物学、化学、物理学。

在 TELS 项目实施一年后,由研究人员对项目校学生所做的前、后两次基准测试的结果表明,通过 TELS 项目的课程计划和有关工具及教学资源的支持,确实能使复杂、抽象的科学现象可视化,能形成丰富多彩的学习环境,能较好地实现信息技术与理科教学的整合,从而促进学生对科学知识、概念的理解与掌握;尤其是对较复杂科学概念的理解与掌握(如静电、有丝分裂、岩石循环以及化学反应如何产生温室气体等等),学生们的进步与提高更为普遍而且显著。

(4) TELS 的信息技术支持

在 TELS 项目中的信息技术支持,主要体现在利用各种软件工具和信息化教学资源为课堂教学营造生动、丰富的信息化学习环境,使复杂、抽象的科学现象可视化,以帮助和促进学生对科学知识、概念的理解与掌握。在 TELS 项目中的信息化学习环境包括“基于网络的科学探究环境(Web-based Inquiry Science Environment, WISE)”和“互动学习升级系统(Scalable Architecture for Interactive Learning, SAIL)”等两大部分。

WISE 的活动一般在网络上进行,要使用网络浏览器。专门开发的 WISE 软件(借助“说明”“提示”和“讨论”等工具)用于指导学生的深入思考和相互协作;WISE 中还有其他一些软件工具可用于因果关系建模、用于使科学现象或数据可视化以及用于评价等。

SAIL 系统则是已融入 WISE 和教学法的一种教育软件(具有学习内容管理和数字图书馆维护等功能),其作用是构建一个开放的、有丰富教学资源支持而且可以不断升级的“学习社区”。

借助 WISE 和 SAIL 能有效地实现下述教与学的功能:

- 教师可方便地完成 TELS 课程内容的设计、修改、完善与上传,并利用该信息化学习环境中的高度互动、模拟仿真和动态可视化等功能,及时有效地指导学生的自主学习与合作探究过程。

- 学生可按事先拟定的“探究学习主题”(如关于地球气候变化、人类遗传学、汽车混合动力与循环等),在该信息化学习环境中,通过设计、实验、辩论、批判和解决问题等方式,既让学生了解当前学术界对有关问题的不同观点及争议;又使学生在回答和解决这些问题及争议的过程中较深入地理解有关的科学与概念,并能运用这些知识、概念去解决实际问题。

- 便于学习小组之间的协作。在该信息化学习环境中学生可结成对子或组成小组进行学习,密切的协作激励学生分享各自的体会与想法并相互支

持;使生生之间、师生之间更容易产生深入的互动;与此同时,也为学生提供一个分享体验、展示自己、积极参与的机会,这对于促进学习过程中的社会性意义建构无疑是非常有利的。

• 便于师生之间的互动。在该信息化学习环境中教师也能积极参与课堂内的互动——当学生们结成对子或组成小组进行学习时,教师可在教室中巡视,以检查学生的学习进展或进行个别指导;也可以把全班组织起来,围绕某个热点问题开展较深入的讨论。

3. 日本学者的对策

(1) 倡导基于“协调自律学习”的新型教学方式^[15]

目前日本教育技术学界的基本观点认为,尽管信息技术在教育中的应用(包括网上教学和远程教育)已日益普及,但其中绝大多数是沿袭了过去以教师为中心的、基于“知识传递”的传统教学方式。与这种教学方式相对应的教学过程以及教学设计框架如图 1 所示。

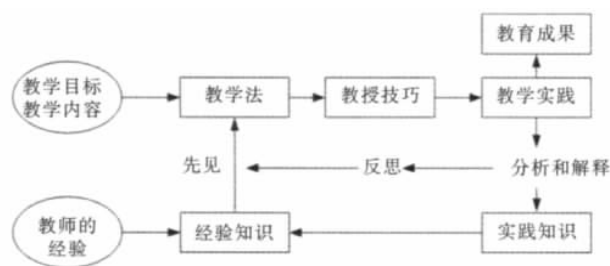


图 1 教师主导的教学设计框架

然而,随着移动终端(包括手机、PDA、微型电脑、联网游戏机等)和移动计算技术的迅猛发展,预示着一种与目前完全不同的教育正在出现——由于移动终端体积小,但功能齐全(不仅能用于言语交际、发电子邮件,还能摄像、书写和上网),如果应用于教育,必将开拓出一个崭新的局面。为适应教育领域的这种发展状况与需求,以西之园晴夫为代表的一批日本学者于 2005 年前后,提出了一种能较充分调动学习者主动性、积极性的全新教学方式——基于“协调自律学习”的教学方式。与这种教学方式相对应的教学过程以及教学设计框架如图 2 所示。

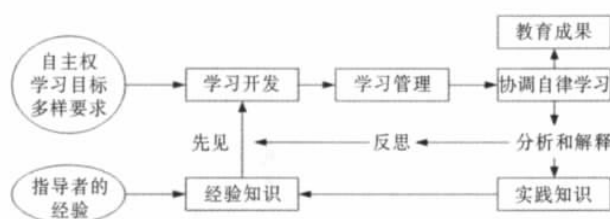


图 2 学习者主导的教学设计框架

从 2005 年春季开始的新学期中,由西之园晴夫率领的研究组对这种教学方式进行了试验研究。参与

试验的学生有 276 名,被分成 44 个学习小组开展这一教与学活动。

在这种教学方式下,无论是成人还是儿童都可按照自己的意愿来开展学习,都可按照自己的想法来设计学习环境;而不是像现在的学校教育那样,学习者对于学习内容和学习环境的选择毫无主动性可言。

(2) 基于“协调自律学习”教学方式的实施^[16]

基于“协调自律学习”的教学方式,其有效实施涉及五个环节:

第一,基本理念:是指实施这种教学方式所要达到的目标及要求,并从一开始就要向参与本课程的学生阐明。这些目标及要求是:每位学生都应协调且自律地开展学习;在学习结束时每个人都要写出完整的学习报告;都要积极参与教育实践并从中获得所要求的能力。

第二,隐喻和类比:通过各种比喻(特别是隐含某种寓意的比喻,即隐喻)以及事物之间在某个方面具有的相似性,直观形象地把当前所要学习的新知(复杂知识与抽象概念)和学生日常生活中或原有认知结构中已经熟悉的事物联系起来,从而使学生对当前所要学习的复杂知识与抽象概念变得容易理解,也便于学生进一步把握各种知识概念之间的内在联系。

第三,心像:也称“心理表征”,是指认知主体在大脑中再现客观事物的性质、结构或事物之间内在联系的方式。在实现协调自律学习的过程中,为了使学生能够在大脑中尽快形成关于当前教学内容所反映的客观事物的正确心理表征——也就是为了让学生能够尽快实现对当前教学内容所反映的客观事物的本质属性(即概念)以及事物之间内在联系(即规律)的理解与掌握,应当遵循下面四个有助于形成正确心理表征(即心像)的操作步骤:

- 培养学生的问题意识,围绕当前教学内容所涉及的知识、概念,启发学生自己提出问题;
- 由学生各自去搜集与解决该问题有关的信息,然后进行认真思考并在小组中各抒己见进行充分讨论;
- 在经过认真思考和充分讨论的基础上,逐步形成关于解决该问题的较为全面、深入的认识与看法,并在小组内发表(形成正确心理表征);
- 每一位学生各自完成一份学习报告,对上述学习过程及收获体会进行总结。

由以上操作内容可以看到,正确心理表征(即心像)的形成,正是协调自律学习过程所要追求的目标,是协调自律学习方式特征的具体体现,也是协调自律学习方式能否取得成功的关键所在。

第四,模式(教学设计模式):模式是指理论化的操作样式或操作框架。为了便于实施能体现协调自

律学习过程的教学设计,西之园晴夫提出了一种被称之为“MACETO”的教学设计模式^[17]。整个教学设计围绕这六个英文字母所代表的含义而展开:M(Meaning)是指意义,即要充分了解协调自律学习方式的含义——基于“知识传递”的传统教学方式完全以教师为中心,而基于“协调自律学习”的教学方式则强调发挥学习者的主动性、积极性,因而对学生创新精神与创新能力的培养有重要的意义与作用;A(Activities)是指活动(包括自主探究活动、小组协作活动和师生互动),协调自律的学习过程自始至终强调活动、强调参与、强调体验,要求在活动中学习、在活动中体验;C(Content)是指内容,即当前要完成的教学内容(涉及哪些知识点,以及这些知识点之间的内在联系);E(Environment)是指学习环境——要创设有利于实现协调自律学习方式的环境,也就是要创设能支持自主探究活动、小组协作活动和师生互动的学习环境;T(Tools)是指工具,要创设有利于实现协调自律学习方式的环境,离不开多媒体和网络环境下的各种软件工具和软件平台的支持;O(Outcome)是指成果,即通过这种协调自律学习,学生最终能获得什么样的学习成果——这也是教学设计所要达到和追求的教学目标。

第五,命题:这里所说的命题是指以文本形式所给出的判断,即要求学生最终能把通过上述协调自律学习所获得的学习成果(也就是对客观事物本质属性以及事物之间内在联系的认识与判断)用学习报告——即以文本形式所给出的判断(命题)展示出来。

4. 我国学者的对策

通过对国际上信息技术与课程整合理论与实践的分析和借鉴,并结合我们自身从事十多年信息化教学试验研究的实践进行认真思考与探索,使我们逐渐获得了关于信息技术与课程整合的全新认识(特别是较深刻地揭示出信息技术与课程整合的内涵与实质),并建构起“信息技术与课程深层次整合”的科学理论,在此基础上我们终于找到了具有中国特色的、通过“深层次整合”来显著提升学科教学质量和学生能力素质的途径与方法,也就是应对基础教育信息化上述严峻挑战的有效举措与做法。

这种“深层次整合理论”对有关信息技术与课程整合的三个基本问题(即整合的目标、内涵和方法问题)作出了比较系统而科学的回答。

(1) 关于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的稳定结构形式,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),从而使创新人才培养目标落到实处。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。

(2) 关于信息技术与课程整合的内涵(实质)

经过深入的研究,我们认为信息技术与课程整合的定义或内涵可以表述为:

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学结构转变为“主导—主体相结合”的教学结构。

由这一定义可见,它包含三种基本属性: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。这三种属性并非平行并列,而是逐步递进的关系——信息化教学环境的营造(这是“整合”的基本内容)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(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。只有从这三种基本属性,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。

(3) 关于信息技术与课程整合的途径(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在教学实践中结合相应学科的特点,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与方法。在对整合内涵形成上述科学认识的基础上,中国学者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途径与方法是:要运用先进的教育理论(特别是建构主义理论)来指导“整合”;要紧紧围绕“主导—主体型”教学结构的创建来进行整合;要运用“学教并重”的教学设计理论、方法进行“整合”课的教学设计;要重视各学科的教学资源建设和信息化学习工具的搜集与开发,这是实现课程整合的必要前提;要结合不同学科特点探索能支持新型教学结构的教学模式。

以上五条已经过几百所中小学实验学校、十多种学科门类、长达六年以上教学实践的检验,累试不爽——均能达到显著提升学科教学质量和学生能力素质的“深层次整合”目标。

5. 对上述各种对策的分析比较

上述各种对策都是进入本世纪以来比较具有代表性、且已取得一定成效的最新应对举措与做法。这些对策可分成两类:西方学者的对策(包括联合国教科文组织的对策、美国学者的对策、日本学者的对策)和中国学者的对策;这两种对策的差异主要体现在三个方面。

(1) 两种对策所遵循的教育思想有所不同

西方学者所提出的对策都是建立在“以学生为中心”教育思想的基础之上。在联合国教科文组织发布的《教师信息技术能力标准(ICT-CST)》中,明确规定教师应“以学生为中心”开展教学。日本学者为了改变基于“知识传递”的传统教学方式,提出了基于“协调自律学习”的全新教学方式,而要实现这种教学方式必须采用图 2 所示的“学习者主导的教学设计”(即“以学生为中心”的教学设计)。在美国的 TELS(“运用技术加强理科学习”)项目中,虽然在其用来促进信息技术与理科教学有效整合的四个实施环节(即理科课程设计、教师专业培训、评估与信息技术支持)中,并没有提到要“以学生为中心”,但是作为这一项目主要倡导者与推动者之一的 Jim Slotta 教授,在他介绍 TELS 和 WISE(前已提及 WISE 是 TELS 项目的主要支撑环境)实施经验的访谈中曾明确指出^[19]：“讲授和传统的教学模式是非常糟糕的模式,因此,我们需要探索更好的方式让学习者参与到学习过程中,如合作学习、基于设计的学习……等先进的教学模式”;他还表示：“在整个课程中,教师并没有开展知识讲授。学生始终投入到创建和对材料进行批评的过程中,或从事解决问题。”由此可见,美国 TELS 项目的指导思想也是彻底否定传统的讲授式教学,极力推崇“以学生为中心”的教学。

西方学者所提出的对策之所以都是建立在“以学生为中心”教育思想的基础之上,是由于自上世纪 90 年代以来随着多媒体和网络技术的日益普及,一种新型的学习理论与教学理论——建构主义理论在国际上广泛流行,并被西方学者视为信息时代教育深化改革的主要理论基础。众所周知,建构主义的基本观点认为^[19]：“知识是学习者与环境交互作用过程中依赖个人经验自主建构的,是因人而异的纯主观的东西,它不可能通过教师传授得到,所以在学习过程中学生必须处于中心地位。”——正是因为建构主义在哲学上坚持这种主观主义的认识论,所以导致其必然倡导“以学生为中心”的教育思想,并在西方世界广泛流传。

而中国学者所提出的对策则是建立在完全不同的另一种教育思想——“主导—主体相结合”教育思想的基础之上。在此,我们无意去评判这两种教育思想孰优孰劣,只是想指出,因为植根于不同的东西方文化土壤,最终形成的教育思想也必然会有各自的特点,我们应当借鉴、吸纳西方文明的优秀成果,但决不能全盘西化、决不能盲目照搬,而应有所扬弃。

(2) 两种对策关于教师作用的理解有一定差异

由于两种对策所秉承的教育思想有所不同,二者关于教师作用的理解肯定也会有差异。正是在建构主义思想的指引下,西方学者普遍否定教师在教学过程中具有传授知识、技能的重要作用。例如,上面提到,作为 TELS 项目主持人之一的 Jim Slotta 教授就认为：“讲授和传统的教学模式是非常糟糕的模式”,并坦率表示,在他实施 TELS 试验教学的“整个课程中,教师并没有开展知识讲授”。虽然在 TELS 项目中并不否定教师的作用,而且在其用来促进信息技术与理科教学整合的四个实施环节中还包含有“教师专业培训”这一环节。但是在 TELS 项目的试验教学中教师的作用只是体现在以下三个方面^[20]：在课堂里来回走动以便更好地与学生进行互动,并了解学生是如何从事“探究性学习”与“协作式学习”的;作为一名参与者加入到学生的探究与协作活动中,或作为一名评论者对学生的探究与协作过程进行指导——这种新的交互形式有利于学生对新知识的深加工;为学生开展科学探究活动创设所需的学习环境——基于网络的科学探究环境(Web-based Inquiry Science Environment, WISE)正是在这一要求的指引下设计并开发出来的。

这三个方面的作用归纳起来就是建构主义所主张的:教师要成为探究与协作学习过程的组织者、指导者,学习环境的创设者、提供者,学生深化意义建构的帮助者、促进者。显然,这三个方面都没有包括

“基于讲授的课堂教学”。在联合国教科文组织发布的《教师信息技术能力标准(ICT-CST)》中,尽管对“信息技术素养”“知识深化能力”和“知识创造能力”等三个能力标准模块的实施指南作出了详细的规定,而且其中的后两个能力模块和教师关于知识概念的教学过程直接相关,但是由前面所述的、关于知识深化能力和知识创造能力的培训目标可知,这种知识深化能力是指教师要具有“进行教学方式变革的能力”(即教师应能通过基于问题或项目的合作学习,使学生能把所学的概念及知识用于解决较复杂的问题)和“了解如何开展‘以学生为中心’教学的能力”;这种知识创造能力是指教师应能“自觉更新教学观念”并要认识到“学会评价自己和评价他人是学生学习过程的重要组成部分”。可见,联合国教科文组织所要求的“知识深化能力”和“知识创造能力”也没有把基于讲授的课堂教学能力包括在内。至于日本学者提出的、基于“协调自律学习”的新型教学方式,由于这种教学方式完全是在批判以教师为中心的、基于“知识传递”的传统教学方式基础上形成,所以就更不可能把基于讲授的课堂教学包括在内(讲授式教学的主要弊端就在于过份强调“知识传递”而忽视学生能力的培养)。关于这点,只需将前面给出的图 1 和图 2 作一比较即可一目了然。

而中国学者对教师作用的理解则更为广泛,简单地说,教师的职责是“教书育人”。育人涉及情感、态度、价值观、人生观的教育,要教会学生如何做人;教书则要求教师正确发挥教学过程中的主导作用,使学生能以最短的时间、最有效的方式学习和掌握必要的知识与技能。就教师在教学过程中的主导作用而言,中国学者认为,教师不仅要发挥如 TELS 试验教学中的三方面作用(即建构主义所主张的“学习过程的组织者、指导者,学习环境的创设者、提供者,学生深化意义建构的帮助者、促进者”等三种作用);而且还要会讲课,即具有“基于讲授的课堂教学能力”——而不是像西方学者那样把“讲授”看成是“非常糟糕”的东西而扔掉。中西方学者之所以会在这个问题上表现出较大的差异,是因为中国学者认为,信息时代教育深化改革的主要理论基础除了以建构主义为代表的“以学生为中心”(或“以学为主”)的学与教理论以外,还有以奥苏贝尔为代表的“以教师为中心”(或“以教为主”)的学与教理论(而西方学者只是一味强调前者,忽视后者)。

众所周知,奥苏贝尔将“学习”按其效果划分为“有意义学习”与“机械学习”两种类型;要实现有意义学习可以有两种不同的方式:“传递—接受学习”和“发现式学习”。奥苏贝尔认为这两种教学方式都可以有效

地实现有意义学习,关键是要能够在新概念、新知识与学习者原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系。反之,如不能建立起这种“联系”,不仅传递—接受教学方式将是机械的、无意义的,就是发现式教学也不可能实现有意义学习的目标。所以奥苏贝尔强调指出:能否建立起新旧知识之间的这种非任意的实质性联系,是影响学习的唯一的最重要因素,是教育心理学中最基本、最核心的一条原理。我们赞同奥苏贝尔的观点,因为无数的教学实践与教学案例已经证明了这一原理的正确性。显然,奥苏贝尔实现有意义学习的上述思想为基于讲授的课堂教学提供了最强有力的理论支撑——基于讲授的课堂教学正是“传递—接受学习”方式的具体体现。既然“传递—接受学习”可以和“发现式学习”一样实现有意义学习(关键是要能够在新概念、新知识与学习者原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系,否则,“发现式教学”同样达不到学习目标),我们有什么理由把它当成糟粕(“非常糟糕”的东西)而扔掉呢?!事实上,就建立“新概念、新知识与学习者原有认知结构之间的非任意实质性联系”而言,由于教师具有关于本学科较系统、深入的理论知识,洞悉本学科理论体系内各个知识点之间的内在联系,且了解学生当前的学习基础、知识水平与认知特点,因而在这种情况下(即纯粹就新概念、新知识的学习而言,而暂不涉及分析问题、解决问题能力和创新思维与创新能力培养的情况下),基于讲授的课堂教学(即“传递—接受学习”方式)肯定要比基于学生自主学习、自主探究的“发现式学习”有效得多。所以我们中国学者,尽管也很推崇“发现式学习”“探究性学习”与“协作式学习”这一类学习方式,也很强调教师应当发挥建构主义所主张的三种作用(因为这一类“学习”与“作用”确实对培养学生的分析问题、解决问题能力和创新思维、创新能力很有效),但我们决不忽视基于讲授的课堂教学,决不忽视教师在课堂教学中的讲授作用。问题是应当如何进行讲授——即应当如何进行启发引导、释疑解难,如何抓住重点难点,特别是要更多地关注如何帮助学生在新概念、新知识与原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系。

总之,教师的职责是“教书育人”。仅就教师在教学过程中的主导作用而言也是多方面的,既要发挥建构主义所主张的“学习过程的组织者、指导者,学习环境的创设者、提供者,学生深化意义建构的帮助者、促进者”等三种作用;也要遵循奥苏贝尔理论,正确发挥基于讲授的课堂教学优势。只强调某一种理论都有其片面性,要把二者结合起来,使二者优势互补,才能获得最理想的教学效果。

(3)两种对策的问题解决思路与策略有较大区别

为了迎接并赢得基础教育信息化所面临的严峻挑战,联合国教科文组织认为,需要广大教师掌握信息化教学环境下的必要素养与能力。在该组织发布的《教师信息技术能力标准(ICT-CST)》中,明确规定这类素养与能力包括:构建学习环境的能力、信息技术素养、知识深化能力和知识创造能力等四个方面。可见,联合国教科文组织的专家们在应对教育信息化所面临的挑战时主要关注的对象是教师,所涉及的教学因素有学习环境、教与学的方式、教学资源等。美国学者实施的 TELS 项目是要通过理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四个环节的研究与实践,来促进信息技术与理科教学的有效整合,从而提高学生的理科学习成绩。可见,美国学者在应对教育信息化所面临的挑战时主要关注的对象是课程(教学内容)与教师,所涉及的教学因素有课程设计、学习环境、教与学的方式、教学资源等。日本学者倡导的基于“协调自律学习”的新型教学方式,其有效实施涉及基本理念、隐喻和类比、心像(心理表征)、模式(教学设计模式)、命题等五个环节,如前所述,其中的关键是要形成学生的正确心理表征(如前所述,心理表征的形成与当前的教学内容有关)。可见,日本学者在应对教育信息化所面临的挑战时主要关注的对象是学生与教学内容,所涉及的教学因素有学习环境、教与学的方式、教学设计、心理表征等。

在西方学者为迎接基础教育信息化所面临挑战而采取的多种对策中,就主要关注的对象而言,有的只是针对教师,有的是针对课程(教学内容)与教师,有的则针对学生与教学内容。就所涉及的教学因素而言,具有共性的(即几种对策均有所考虑的)是学习环境、教与学的方式、教学资源等因素;有所不同的(即只为某一种对策考虑的)则是课程设计、教学设计、心理表征等因素。

在西方学者近年来所提出的最具代表性且有一定权威性,并经过一段实践检验的上述几种最新应对举措中,尽管关注的主要对象有所不同,所涉及的教学因素也不完全一样;但是都有各自的不同考虑,而且这些考虑都有其合理性,所以都很值得我们学习和借鉴。令人感到不足的是,上述几种对策的提出,似乎都还缺少相应的理论支撑——例如,为什么某种对策关注的主要对象只是教师,或只是教学内容与教师,或只是教学内容与学生?如果关注的主要对象只是学生,或只是学生与教师行不行?或者是学生、教师与教学内容三者行不行?这些在理论上都没有进行阐述。另外,不同的对策涉及的教学因素不完全相同(有的多一些、有的少一些),它们是否都是必不可少的教学因素?各个因素之间有无联系?以及存

在什么样的联系?这些在理论上也都尚未作出解释,所以难免使人产生种种疑问与困惑,而其根源则在于:这类对策的问题解决思路与策略有缺陷——头痛医头、脚痛医脚,对所要解决的问题缺乏系统、全面、深入的科学分析,因而对问题的本质认识不清,对事物之间的内在联系把握不住,当然也就难以找到最有效的问题解决办法。

就问题解决的思路与策略而言,中国学者作出的选择和西方学者完全不同。我们中国学者在面对严峻挑战、积极探索应对举措,即努力去寻找通过教育信息化来提升教育质量的途径与方法时,并没有图省事、找现成;而是从理论入手,先去建构科学的信息技术与课程进行深层次整合的理论。这种“深层次整合理论”可以对有关信息技术与课程整合的三个基本问题(即整合的目标、内涵和方法问题)作出比较系统而科学的回答。如前所述,由该理论给出的、关于信息技术与课程整合的定义或内涵表述中,包含营造信息化教学环境、实现新型教与学方式、变革传统教学结构等三种基本属性;并明确指出:这三种属性并非平行并列,而是逐步递进的关系——信息化教学环境的营造(这是“整合”的基本内容)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(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。只有从这三种基本属性,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。

这种“深层次整合理论”不仅对“整合”的基本内容和“整合”的具体目标与最终目标作出了科学的阐述(“整合”的基本内容就是要“营造信息化教学环境的”——该教学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与学方式;变革传统教学结构即是当前这节整合课的具体目标;而实现创新精神和实践能力培养即创新人才培养则是开展信息技术与课程整合活动的最终目标),而且还深刻地揭示了“教学环境”(或学习环境)“教与学方式”“教学结构”和“创新能力培养”等几个极为重要的教学因素之间内在的有机联系。

除此以外,由于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的稳定结构形式,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;而“整合”的实质与落脚点又是要变革传统教学结构,可见,在中国学者所提出的对策中,其关注的主要对象就是教学结构,也就是教师、学生、教学内容与教学媒体四者(应当注意的是,在信息化教学环境下,教学内容一般不仅是指课程与文字教材,还包括图片、动画、录音、录像、多媒体课件以及基于计算机软件的学习工具等信息化教学资源),而不仅是学生与教师二者或学生、教师与教学内容三者;为什么关注的主要对象是四者,而不是二者或三者,这完全是由教学结构本身的特性即教学系统的组成要素来决定的,而决非像西方学者的对策中那样,什么道理都不讲,什么依据都不提,纯粹由学者的个人爱好或主观臆断来确定。

我们强调“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。这决不是一个抽象概念,更不是一句空洞口号;而是要实实在在地落实到教学系统每一个组成要素的地位与作用的转变上,即:

教师由知识的传授者乃至课堂教学的主宰,转变为教学过程的组织者、指导者,知识的讲授者、良好情操的培育者,学习环境的创设者、提供者,学生深化意义建构的帮助者、促进者;

学生由知识灌输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培育的主体;

教学媒体由单纯辅助教师“教”的演示工具、直观教具(形象化教学工具),转变为既是辅助教师突破重点、难点的形象化教学工具,又是促进学生自主学习、主动探究的认知工具、协作交流工具与情感激励工具;

教学内容在传统教学中主要是指文字教材——它原本是学生唯一的学习内容,是学生知识的主要来源,现在要完成以下转变:学生不仅可以从教材获取有关知识,还可以从多种学习对象(包括本门课程的教师、同学以及社会上的有关专家)和多种教学资源(例如学科专题网站、资源库、光盘以及图书馆、资料室等)学习与教材相关、但比教材更为丰富的内容,从而有可能获取远远超出教师讲授范围的知识与技能。

由于教学结构是教学系统四个要素(教师、学生、教学内容、教学媒体)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,就要求教师在进行信息技术与课程整合的过程中,必须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(特别是要认真关注和分析其中的师生关系以及师生的地位作用是否发生改变)?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?只有紧紧围绕这些核心问题进行认真分析,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。

目前在一些中小学校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,或者是计算机辅助教学课,尽管这类课对于突破教学中的某些重点、难点也有一定的帮助,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、师生的地位作用没有改变,学生的主动性、积极性(更不用说创造性)也就难以充分发挥。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,当然,也就不可能达到比较理想的整合效果。

参考文献:

- [1] 何克抗.迎接教育信息化发展新阶段的挑战[J].中国电化教育, 2006,(8):5-11.
- [2] 丁杰,王太昌.美国教育技术发展现状分析与评价[DB/OL]. <http://61.153.231.109/cms/app/info/doc/index.php/5000775>.
- [3] 蒋鸣和.超越技术“整合”走出“七年之痒”[DB/OL]. <http://www.itedu.org.cn/msg/info.php?InfoID=4422>.
- [4][6] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. An Overview on “Information and Communication Technology Competency Standards for Teachers”: Policy Framework, Competency Standards Modules and Implementation Guidelines [DB/OL]. <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/default.aspx>.
- [5][7] 联合国教科文组织.《信息与传播技术教师能力标准》概览——政策框架、能力标准模块和执行指南[J].远程教育杂志, 2009,(2): 1-4.
- [8][10][12][13][14] 吕萍.美国 TELS 技术支持科学学习的研究与实践[J].基础教育参考, 2009,(4):14-17.
- [9][11] TELS (the center for Technology Enhanced Learning in Science) [DB/OL]. <http://telscenter.org/>.
- [15][16] [日]西之园晴夫(著),徐晓东(译).学习环境设计与协调自律学习及远程教育[J].中国电化教育, 2006,(5):12-14.
- [17][19] Jonassen D H. Objectivism versus constructivism: Do we need a new philosophical paradigm[J]. ETR&D, 1991,39(3): 5-14.
- [18][20] 赵建华,朱广艳.技术支持的教与学——多伦多大学安大略教育研究所 Jim Slotta 教授访谈[J].中国电化教育, 2009,(6):1-6.

收稿日期 2009 年 7 月 20 日
责任编辑 李 馨

TPACK——美国“信息技术与课程整合” 途径与方法研究的新发展(上)

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

[摘要] 美国自20世纪90年代中期以来,对“信息技术与课程整合”途径与方法的研究大致可划分为三个发展阶段,文章对前面两个发展阶段先作了简要的介绍与回顾,然后对第三阶段(即近年来美国在这一领域的最新发展)作了重点阐述。在此基础上,又对三个发展阶段的不同特点进行分析与比较,以便从中吸取可供借鉴的有益经验与教训。

[关键词] 信息技术与课程整合;信息技术整合于学科教学;整合的途径与方法;WebQuest;TELS;TPACK

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 何克抗(1937—),男,广东大埔人。教授,博士生导师,主要从事教育信息化工程、中小学教学改革试验和教育创新理论的研究。E-mail:hekkbnu@163.com。

一、引言

美国以科技立国,历来重视各种技术(尤其是信息技术)在教育、教学领域的应用,也是最早强调应将信息技术有效地整合于学科教学(即应有效实现“信息技术与课程整合”)的国家。在这一领域,美国进行了大量的理论与实践探索(包括在“信息技术与课程整合理论”和“信息技术与课程整合的途径与方法”这两个方面都进行了大量的探索),并取得了许多富有教益的经验与教训。随着教育信息化在全球的蓬勃发展,许多国家(包括像我们中国这样的发展中国家),教育信息化进程已经从强调“软、硬件基础设施建设”的初始阶段,逐渐进入到强调应用,尤其是“教学过程中应用”的深入发展阶段。在当前教育信息化已经发展到强调“教学过程中应用”的新阶段中,广大教师(特别是中小学教师)最为关注的恰恰是如何实施“信息技术与课程整合”的有效途径与方法。可见,对美国在这一领域——即“信息技术与课程整合的途径与方法”领域——多年来所做的研究与探索(特别是近年来在这方面取得的最新进展)进行回顾和梳理,将对我国的广大教师以及教育信息化的健康深入发展具有重要的借鉴意义。

众所周知,“信息技术与课程整合”是由早期的计

算机辅助教学发展而来。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,信息技术教育应用大体上有以下三种不同的应用方式:

1. CAI(Computer-Assisted Instruction, 计算机辅助教学)

这种方式主要应用于20世纪60年代初至80年代中期(事实上,迄今在世界各地CAI方式仍有不少应用)。此方式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。在这一时期,一般只提“计算机教育应用”(因为这时还没有“信息技术教育应用”的概念)。

2. CAL(Computer-Assisted Learning, 计算机辅助学习)

这种方式主要是从20世纪80年代中后期开始应用。在这一时期,计算机教育应用逐步从辅助“教”为主,转向辅助“学”为主。也就是强调要利用计算机作为辅助学生自主学习的认知工具、探究工具,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,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。从20世纪80年代中后期开始,“计算机教育应用”和“信息技术教育应用”两种概念同时并存。

应当指出的是,对于我们中国来说,由于信息技术教育应用的起步较晚——20世纪80年代初才开始进行计算机辅助教学的试验研究,加上我国教育界历来受“以教师为中心”的传统教育思想影响较深,只重视教师的教,而忽视学生自主地学,所以尽管国际上自20世纪80年代中后期以后,信息技术教育应用的主要方式已逐渐由CAI转向CAL,但是在我国国家似乎并没有感受到这种变化——不仅在20世纪80年代和90年代是如此,就是到了今天,我国有许多学校将信息技术应用于教学时,所采用的模式仍然主要是CAI。

3. ITCI (Information Technology and Curriculum Integration, 信息技术与课程整合)

信息技术与课程整合是20世纪90年代中期以来,国际教育界非常关注的一个研究课题,是信息技术应用于教育的全新方式,也是信息技术应用于教学过程的最有效方式(从20世纪90年代中期开始,由于以多媒体计算机和网络通信为标志的信息技术已普及到国民经济的各个领域,并日益融合于人们的日常生活,这就使原来的“计算机教育应用”概念,从此以后完全被“信息技术教育应用”所取代)。那么,“信息技术与课程整合”的具体内涵又是什么呢?

美国教育技术CEO论坛的第三年度(2000)报告为“信息技术与课程整合”给出的、比较公认的定义是:“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。……为了创设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。”^[4]

这是国际上关于“数字化内容与学科课程相整合”(也就是“信息技术与课程整合”)最为权威的论述。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——创设生动的数字化学习环境。根据这一定义可知,“信息技术与课程整合”和CAI或CAL的本质区别在于:“整合”强调的是通过信息技术来创设数字化的学习环境(或数字化的教学环境),而CAI或CAL只是把计算机或信息技术看作是辅助教或辅助学的一种新工具、新手段。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界定的整合内涵,就信息技术在教育领域的应用而言,和把信息技术仅仅看成工具、手段的传统观念相比,显然更深、更广,其实际意义也要重大得多。

由于教育信息化的最终目标是要提升教育质量,也就是要通过促进各级各类教育的深化改革,来显著提升各学科的教学质量与学生的综合素质。显然,为实现这一目标,信息技术的教育应用一定要关注课堂教学过程,而且必须落实到课堂教学过程。这表明,“信息技术与课程整合”是实施教育信息化的核心与关键。正因为如此,西方发达国家(尤其是美国)历来重视对“信息技术与课程整合”的途径与方法的研究及探索。根据目前我们所查阅到的文献资料,自20世纪90年代中期以来,美国对“信息技术与课程整合”途径与方法的研究大致可划分为三个发展阶段:

第一阶段——WebQuest(基于网络的探究)阶段(大致从20世纪90年代中期至2003年);

第二阶段——TELS(运用技术加强理科学习)阶段(大致从2003年至2008年);

第三阶段——TPACK(由“学科内容、教学法和技巧”这三者整合而成的一种新知识)阶段(大致从2008年至今)。

下面我们先对上述前两个阶段作简要的介绍与回顾,然后对第三阶段(即近年来美国在这一领域的最新发展)作重点阐述。在此基础上,再对三个阶段进行比较、剖析与评价,以便从中吸取可供借鉴的有益经验与教训。

二、WebQuest 阶段——美国探索“信息技术与课程整合”途径、方法的第一阶段

(一) 第一阶段最具影响力的“整合”模式——WebQuest

教学模式的类型是多种多样的、分层次的,而且因学科和教学单元而异。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”,另外两个是“课前”与“课后”阶段——这二者也可合称为一个“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。

在上世纪的整个90年代,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应在课前与课后——包括资料查询以及在学生与教师之间的互动、学生与学生之间的交流与合作;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。^①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。

从美国在上世纪整个90年代(包括21世纪初的头几年)实施的信息技术与课程整合的主要教学模式上看,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JiTT)、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(Resources-based Learning)等。

其中Just-in-Time Teaching主要应用于课前与课后——教师利用JiTT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;JiTT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点的综合运用),需要通过网络进行大量的文献调研和小组合作探究,需要花费较多的课外活动时间。所以基于问题的学习、基于项目的学习与基于资源的学习实际上可以看成是WebQuest模式的三个子类,而且都属于“课外整合模式”(一般来说,它们不适宜作为课堂教学几十分钟内的“课内整合模式”)。这样,在上世纪的整个90年代(包括21世纪的头几年)美国实施的主要整合模式就只有“WebQuest”和“JiTT”两种,而在实际应用中占据统治地位的则是“WebQuest”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,就是有力的证明。由此也可看出,在这一阶段,上述“重课外、轻课内”主流观念的深刻影响。

(二)关于WebQuest模式的内容及实施

1. WebQuest模式产生的背景

WebQuest模式由美国圣地亚哥州立大学的伯尼·道奇(Bernie Dodge)和汤姆·马奇于1995年提出。在英语中,“Web”是指“网络”,“Quest”是指“寻求”、“探究”,组成“WebQuest”以后,可以理解为“基于网络的探究性活动”。这种整合模式可以有效激发学生到网上去查找相关资料并在此基础上开展自主探究活动的积极性。对于WebQuest的产生背景,伯尼·道奇教授作了以下说明:

“美国的权威教育研究机构总结了全美对人类学习的研究,发现教育研究并没有作出人类学习方面的关键性的发现。在研究的过程中,大量的情境被剥离了,人工的成分很多,获得的研究结果对学校教育很难有切实的指导作用。……真实的学校环境极其复杂,难于控制,教学实验充满开放性和不确定性,往往存在多种合理解释,这就给研究结果的应用造成了很大困难。……和学生学习需要支架一样,教师的教学设计能力的发展同样需要支架。在WebQuest中,我们给教师们提供了固定的结构、大量的规则和指导,教师们不需要从头开始设计,操作性强,容易去做。我想这是众多教师选择WebQuest的原因”^[2]——这也正是伯尼·道奇等人研究WebQuest的初衷与背景。

2. WebQuest模式的内涵与特征

WebQuest创始人伯尼·道奇等人为WebQuest给出的定义为:“一种以探究为取向、利用因特网上的资源来开展课程单元的教学活动,在这种教学活动中,学习者交互过程所使用的全部或部分信息都是从因特网上获得的(可以选择视频会议资料作补充)。”^[3]

“在这类课程计划中,呈现给学生的是一个特定的情景或者一项任务(通常是一个需要解决的问题或者一个需要完成的项目);课程计划中为学生提供了一些网上的信息资源,要求学生通过对信息的分析与综合来得出创造性的解决方案。为了便于开展这种教学活动,WebQuest还要为教师提供固定的设计模板和有关的规则及指导,使教师们不需要从头学习实施这种整合模式的教学设计,因而操作性强,容易实施。”^{[4][5]}

由以上定义可以看到WebQuest的内涵具有以下三个方面的特征:第一,WebQuest的主题(这类课程计划的主题)是“一个需要解决的问题或者一个需要完成的项目”,即现实生活中的真实任务;第二,在

^①《中国电脑教育报》2004年8月16日的教育信息化专刊,其中有关美国著名信息技术教育专家观点的报道。

WebQuest 这类活动中,“学生使用的全部或大部分信息都是从网上获取”,所以 WebQuest 能有效激发学生上网查找相关资料的积极性,这也是 WebQuest 模式的主要特征之一;第三,由于 WebQuest 为教师提供有固定结构的教学设计流程模板和一系列的指导信息,这就为一线教师提供了一种便于实施这种整合课程教学设计的脚手架,从而使广大教师易于上手、易于操作。

3. WebQuest 模式的实施

伯尼·道奇认为 WebQuest 的实施应包含下面七个步骤:^[6]

(1)设计一个合适的课程单元

为设计这样的课程单元需要考虑四个方面:应与课程标准一致,能取代原来令人不满意的课,能有效地利用网络,能促进学生更深层次地理解。

(2)提出一个能促进高级认知发展的任务

按照伯尼·道奇的观点,促进高级认知发展的任务可以划分为:复述、汇编、神秘性任务、编写新闻、设计、创造性作品、达成一致、劝说、认识自我、分析、判断和科学任务等 12 种类型。任务(即探究的主题)是 WebQuest 模式中最重要组成要素之一,它为学生的学习、研究活动提供基础。

(3)开始网页设计

为便于教师进行设计网页,自 1995 年开始 WebQuest 即向广大教师提供设计模板。为使用该模板可以从 WebQuest 网站 (<http://www.spa3.k12.sc.us/WebQuests.html>) 下载。这种设计模板具有以下特点:包含 WebQuest 的基本结构,模板的每一部分都给出帮助你设计 WebQuest 的具体策略。例如,第一步是草拟任务和标题,并写出一份能引起学习者兴趣的引言。

(4)完成评价

在评价的设计环节中,教师应给出评价指标,这有助于理清思路,同时在考虑评价指标时还有可能对任务作进一步修改。

(5)制定学习活动过程

(6)以文字形式记下所有活动内容

(7)检查并改进

除了伯尼·道奇提出的、包含上述七个实施步骤的 WebQuest 模式以外,在多年实际推广应用 WebQuest 的过程中,还形成了其他一些实施步骤或实施环节略有不同的 WebQuest 模式(例如,包含引言、任务、过程、资源、评价、总结等六个步骤的 WebQuest 模式,以及包含引言、任务、过程、评价、结论等五个环节的 WebQuest 模式)。

三、TELS 阶段——美国探索“信息技术与课程整合”途径、方法的第二阶段

(一)第二阶段最具影响力的“整合”模式——TELS

这个阶段的主要特征是:“信息技术与课程整合”的模式,逐渐从原来全球一边倒地只推崇 WebQuest 的这类课外整合模式,过渡到有愈来愈多的教师与学生开始关注各种行之有效的课内整合模式。

第二阶段之所以强调应从 2003 年前后开始,是因为在 2003 年秋天,美国国家科学基金会启动了一项对于教育信息化具有标志性意义的重要项目——“运用技术加强理科学习 (Technology Enhanced Learning in Science,简称 TELS 项目)”。该项目的目标是要通过理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四个环节的研究与实践,来促进信息技术与理科教学的有效整合,从而显著提高学生的理科学业成绩,最终达到“运用技术加强理科学习”的目的。^[7]为实现该项目的上述目标,美国国家科学基金会还为此建立了专门的研究中心,并吸纳 28 所学校的 14000 多名中学生和 200 多名中学教师参与试验研究。

应当特别指出的是,TELS 项目十分重视课程的设计。为满足中学理科教学的需要,实现信息技术与理科教学的整合,TELS 项目为初中的理科教学选择了三个主题学科:地球科学、生命科学、物理科学;为高中的理科教学也选择了三个主题学科:生物学、化学、物理学。在此基础上,TELS 项目共形成了有信息技术环境支持的 18 个中学理科主题课程模块(初中和高中各有 9 个主题模块)——TELS 项目的课程模块之所以设计成若干个主题,其目的就是想把类似 WebQuest 的、基于网络的探究性学习引入课堂教学,以便能更有效地实现信息技术与学科教学的“课内整合”。^[8]

该项目经过几年的试验研究探索,并通过实际测试与评估结果证实,在理解复杂科学概念方面,参与 TELS 项目的所有试验班学生与非试验班学生相比,确实都有比较明显的提高,从而使该项目在美国产生愈来愈大的影响。

TELS 项目的实施是美国(乃至所有西方国家)从只关注课外整合模式开始转向重视课内整合模式的一个明显标志,也是以 TELS 项目为代表的“信息技术与课程整合”途径、方法具有日益增大影响力的一个明显标志。

(二)关于 TESL 模式的内容及实施

1. TESL 模式产生的背景

尽管教育信息化可以在显著提升学科教学质量与学生能力素质方面,从理论上为我们描绘出一幅令人鼓舞的美好前景(2004年微软主办的国际信息化论坛曾强调“通过信息技术在教育中的应用,要实现教育在质量提升方面的蛙跳式发展”),但是,多年来国内外教育信息化领域的应用实践,却与这种理想境界之间有较大的落差,这种现象在基础教育信息化领域显得尤为明显。例如,“美国亚洲协会”的教育专家(亚洲协会的宗旨是专门对西方和亚洲文化作比较研究),在21世纪初发表的一项关于美国中学生数学与理科学习状况的研究报告显示,美国中学生的数学与理科成绩大大落后于亚太地区的韩国、新加坡以及我国台湾等地的学生。为此,美国国内对中学的数学和理科教育水平深感担忧。

这就表明,能否通过教育信息化来显著提升学科的教学质量与学生的能力素质,正面临一场严峻的挑战。这场挑战的实质就是要求对“教育信息化能否显著提升学科教学质量与学生的能力素质”这一问题作出明确的回答,并要为此找到相关的对策(也就是要找到实现“信息技术与课程整合”的有效途径与方法)。

美国为应对基础教育领域面临的这一挑战,由国家科学基金会出面,于2003年秋天建立了一个称之为“运用技术加强理科学习(Technology Enhanced Learning in Science,简称TELS)研究中心”。如上所述,该研究中心的任务是要通过对中学理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四个环节的研究与实践,来促进信息技术与中学理科教学的有效整合,从而显著提高中学生的理科学习成绩,最终达到“运用技术加强理科学习”的目的。^[9]

2. TESL 模式的内涵与特征

如上所述,TELS 实际上是美国国家科学基金会于2003年秋天启动的“运用技术加强理科学习(Technology Enhanced Learning in Science)项目”的简称。该项目力图通过理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四个环节的研究与实践,来促进信息技术与理科教学的有效整合,从而显著提高中学生的理科学习成绩,最终达到“运用技术加强理科学习”的目的。^[10]这既是该项目所要达到的研究目标,实际上,也正是在此项目基础上形成的“TELS 整合模式”的基本内涵。

这个基本内涵有两个主要特征:

第一,是特别关注课程设计。如上所述,为满足中学理科教学的需要,实现信息技术对理科教学的支持,TELS 项目为中学理科设计了有信息技术环境支持的18个主题课程模块(初中和高中各有9个主题模块)。

TELS 项目之所以要这么做,是想把类似 WebQuest 的、基于网络的探究性学习引入课堂教学,以便能更有效地实现信息技术与学科教学的“课内整合”。这是因为,到了21世纪初,美国教育界的专家、学者已普遍认识到:WebQuest 这种课外整合模式,鼓励学生围绕自然界或社会生活中的实际问题进行自主学习,自主探究,对于学生的创新精神与创新能力培养非常有利。但由于 WebQuest 强调的是解决实际问题,而实际问题都具有综合性和跨学科性质,且主要是课外活动,所以需要花费较多的时间;加上是针对某个具体实际问题,因而对于中小学各学科基础知识的系统学习与掌握,往往不如传统课堂教学。这样,随着 WebQuest 的流行不仅不能保证提高学科的课堂教学质量,甚至还可能削弱。不过,如果能够在坚持课堂教学的前提下(即采用课内整合模式的前提下),适当吸纳 WebQuest 模式的优点(例如围绕若干主题来进行课堂教学),从而使学科基础知识的学习与创新精神、创新能力的培养二者有机结合起来,将有可能达到既培养学生的创新精神与解决实际问题能力,又显著提升课堂教学质量与学生综合素质的效果,与此同时,还可以把课内整合模式提升到一个新的层次。

第二,是特别关注信息化学习环境的创设与营造。这与 TELS 项目力图把类似 WebQuest 的、基于网络的探究性学习引入课堂教学,以便能更有效地实现信息技术与学科教学的“课内整合”设想密切相关——要想在课堂教学过程中开展这类探究性学习,当然离不开基于计算机软件的各种学习工具和教学资源的支持,也就是“信息化学习环境”的支持。为此,在实施“TELS 整合模式”之前,必须先下大力气研究、开发能支持理科教学的、基于计算机软件的各种学习工具和相关的信息化教学资源。

3. TESL 模式的实施

下面我们结合 TELS 四个环节(即理科课程设计、教师专业培训、评估和信息技术支持等四环节)的贯彻落实,对 TELS 整合模式的实施方式作简要介绍。^[11]

(1)TELS 的理科课程设计

课程是教学实施的关键,为满足中学理科教学的需要,实现信息技术对理科教学的支持,TELS 项目为

中学理科设计了有信息技术环境支持的 18 个主题课程模块(初中和高中各有 9 个主题模块),如表 1 所示。

表 1 TELS 项目的中学理科主题课程模块

初级中学	高级中学
地球科学	生物学
主题 1——全球变暖:地球; 主题 2——火成岩(Igneous Rocks)	主题 1——鸟翅膀的进化; 主题 2——改善社区哮喘问题; 主题 3——减数分裂(Meiosis) ——下一代:多样化生存
生命科学	化学
主题 1——减数分裂(Meiosis)与细胞形成过程; 主题 2——探索海底世界; 主题 3——简单遗传	主题 1——化学反应; 主题 2——我们如何循环利用旧轮胎; 主题 3——事件的阶段与阶段的变化; 主题 4——汽车使用汽油会成为历史吗?
物理科学	物理学
主题 1——体验速度; 主题 2——氢燃料小汽车; 主题 3——热力学:探索身边环境; 主题 4——狼的生态学与人口管理	主题 1——安全气囊; 主题 2——模拟静电

(2)TELS 的教师专业培训

为了达到 TELS 项目的上述目标,需对参与项目的教师进行专业培训,以帮助教师理解和把握 TELS 的设计思想与课程要求。培训任务由 TELS 项目的设计者和研究者承担;培训内容主要是如何运用信息化环境下的各种学习工具与教学资源来支持、促进中学生的理科学习,以达到有效提高中学理科教学质量的目标;培训方式是举办讲习班和个别辅导相结合。

(3)TELS 的评估

对 TELS 项目进行评估的目的,是想检验通过该项目的课程计划和信息化环境下学习工具与教学资源的支持,能否有效实现信息技术与理科教学的整合,从而提高中学生的理科学习成绩。

为了检验信息技术与理科教学整合的有效性,TELS 项目组结合各学科的主题模块制定了学生应达到的具体而详细的知识能力标准,在此基础上拟定了一套标准化的基准测试题。测试科目覆盖初中的地球科学、生命科学、物理科学以及高中的生物学、化学、物理学。

(4)TELS 的信息技术支持

在 TELS 项目中的信息技术支持,主要体现在:为了项目的实施,项目研究组与有关企业合作,大力开发基于计算机软件的各种学习工具和信息化教学资源,以便为课堂教学创设、营造生动的信息化学习环境,使复杂、抽象的科学现象可视化,从而帮助和促进学生对科学知识、概念的理解与掌握。

在 TELS 项目中的信息化学习环境包括“基于网络的科学探究环境(Web-based Inquiry Science Environment,简称 WISE)”和“互动学习升级系统(Scalable Architecture for Interactive Learning,简称 SAIL)”等两大部分。借助 WISE 和 SAIL 能有效地实现下列教与学的功能:

- 教师可方便地完成 TELS 课程内容的设计、修改、完善与上传;
- 学生可按事先拟定的“探究学习主题”(如关于地球气候变化、人类遗传学、汽车混合动力与循环等),在该信息化学习环境中,通过设计、实验、辩论、批判和解决问题等方式,让学生既能深入理解有关学科的知识、概念,又能运用这些知识、概念去解决实际问题;
- 便于学习小组之间的协作;
- 便于师生之间的互动。

[参考文献]

- [1] Ceoforum on Education Technology[DB/OL].<http://www.ceoforum.org>.
- [2] 孙洪涛.和大师面对面——我给 Bernie Dodge 做翻译[J].信息技术教育,2005,(9):46~48.
- [3] Dodge, B.WebQuests: A Technique for Internet-Based Learning[J].Distance Educator,1995,1(2):10~13.
- [4] 秦卫东.WebQuests:因特网环境下的研究性学习[DB/OL].<http://www.being.org.cn/webquest/nr.htm>.
- [5] 惟存教育.网络主题探究[DB/OL].<http://www.being.org.cn/>.
- [6] Dodge Bernie.FOCUS: Five Rules for Writing a Great WebQuest[J].Learning & Leading with Technology,2001,28(8):6~9.
- [7] [9] [10] Technology Enhanced Learning in Science[DB/OL].<http://telscenter.org/>.
- [8] [11] 吕萍.美国 TELS 技术支持科学学习的研究与实践[J].基础教育参考,2009,(4):14~19.

(未完待续)

TPACK——美国“信息技术与课程整合” 途径与方法研究的新发展(下)

何克抗

(北京师范大学 现代教育技术研究所, 北京 100875)

[摘要] 美国自20世纪90年代中期以来,对“信息技术与课程整合”途径与方法的研究大致可划分为三个发展阶段,文章对前面两个发展阶段先作了简要的介绍与回顾,然后对第三阶段(即近年来美国在这一领域的最新发展)作了重点阐述。在此基础上,又对三个发展阶段的不同特点进行分析与比较,以便从中吸取可供借鉴的有益经验与教训。

[关键词] 信息技术与课程整合;信息技术整合于学科教学;整合的途径与方法;WebQuest;TELS;TPACK

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 何克抗(1937—),男,广东大埔人。教授,博士生导师,主要从事教育信息化工程、中小学教学改革试验和教育创新理论的研究。E-mail:hekkbnu@163.com。

四、TPACK 阶段——美国探索“信息技术与课程整合”途径、方法的第三阶段

(一) 第三阶段最具影响力的“整合”模式——TPACK

信息技术与课程整合在美国虽然开展较早(在20世纪90年代的美国中小学,信息技术即有较普遍的应用),但正如前面所述,在第一阶段整合的主要模式是WebQuest,它关注的是学生基于网络的自主学习、自主探究;第二阶段整合的主要模式是TELS,它关注的是中学理科课程设计——把初、高中理科的各学科内容重新设计成18个主题模块。TELS模式之所以要这么做,是想把类似WebQuest的、基于网络的探究性学习引入课堂教学,以便能更有效地实现信息技术与学科教学的“课内整合”,从而克服WebQuest这种课外整合模式有利于学生创新精神与创新能力的培养,却往往不利于中小学各学科基础知识系统学习与掌握的弊病。从上述第一、二两个阶段的整合模式可见,它们的主要关注点是“技术”(强调“基于网络”,也就是“信息技术环境下”的学习)和“学生”(强调学生的“自主学习、自主探究”);在第二阶段虽然也开始关注“课内的整合”,但其目的只是想将基于网络的自主探究性学习引入课堂,也就是说,在前两个阶段的整合过程中都是特别强调“技术”和“学

生”对技术的自主应用,而没有认真关注“教师所需的知识”和“教师在将信息技术整合于学科教学过程中的重要作用”。显然,这是美国大力推进教育信息化进程中存在的问题与缺陷,并将对其今后教育信息化能否健康、持续、深入发展产生直接的影响。

在美国,最早发现这类问题与缺陷,并力图加以纠正的学术机构是“全美教师教育学院协会创新与技术委员会”。“全美教师教育学院协会”(American Association of Colleges of Teacher Education,简称AACTE)是全美各大学的“教师教育学院”之间的联合团体,“创新与技术委员会”则是在该协会内、专门为促进教育中的技术创新而成立的一个领导机构。该委员会通过对美国自20世纪90年代以来实施信息技术与课程整合大量案例的回顾,又结合AACTE自身在各级各类学校中长期开展教师培训的实践经验,终于发现了上述问题与缺陷,并决心予以纠正。为此,该委员会在2008年编辑、出版了一本在美国几乎是每一位教师都必须认真学习的理论手册——《整合技术的学科教学知识:教育者手册》(以下简称《手册》)。^[12]诚如“创新与技术委员会”主席Joel A. Colbert博士和“教师教育领域杰出终身成就奖”获得者Glen Bull教授共同为该手册中文版撰写的序言中所言:^[13]这本《手册》不仅对于美国自20世纪90年代以来在推进教育信息化、

实施信息技术与课程整合过程中,从过分强调“技术中心”的观点转向“真正的、针对每一个学科内容领域的技术整合非常关键”,而且这本《手册》还会改变“教师的培养方式”和“技术在教育情境中的应用方式”。

由于 AACTE 长期以来,在全美教师教育领域为促进教师的专业发展(特别是中小学教师的专业发展)作出过很大贡献,AACTE“创新与技术委员会”的使命,又一直是在为教育中的技术创新提供组织领导、实施建议与理论支持,所以,AACTE“创新与技术委员会”主编的《整合技术的学科教学知识:教育者手册》一书,在 2008 年由隶属泰勒与弗朗西斯(Taylor & Francis)集团的劳特利奇(Routledge)出版社出版后,在美国教育界被普遍认同,并被广泛引用,尤其是在中小学教师中更受欢迎!

由于“整合技术的学科教学知识”这一名称的英文首字母是 TPCK(后改为 TPACK),如上所述,关于“整合技术的学科教学知识”(即 TPACK)的学习与运用,不仅对“每一个学科内容领域的技术整合都非常关键”,而且还会改变“教师的培养方式”和“技术在教育情境中的应用方式”。可见,TPACK 不仅是一种整合了技术的全新学科教学知识,还日渐发展成为一种能将信息技术整合于各学科教学过程的全新可操作模式,而且自 2008 年以后,随着上述 AACTE“创新与技术委员会”主编的《手册》的日益广泛发行与应用,以 TPACK 为代表的整合模式正在对美国各级各类学校(特别是中小学)的学科教学产生愈来愈大的影响。

(二)关于 TPACK 模式的内容及实施

1. TPACK 模式产生的背景

如上所述,AACTE“创新与技术委员会”通过对美国自 20 世纪 90 年代以来实施信息技术与课程整合大量案例的回顾,又结合 AACTE 自身在各级各类学校中长期开展教师培训的实践经验,发现了美国多年来在大力推进教育信息化、实施信息技术与课程整合的过程中,在取得 WebQuest 模式和 TELS 模式等影响遍及全球的成功经验的同时,也还存在只强调“技术”和“学生”对技术的自主应用,而没有认真关注“教师所需的知识”和“教师在整合过程中的重要作用”这类问题与缺陷,并决心予以纠正。怎么纠正呢?这就成了 AACTE“创新与技术委员会”在 2005 年秋天到 2007 年春天这段时间的中心议题。例如,该委员会首先在 2005 年秋成立了一个“共识讨论小组”,专门讨论现代教师面临的是何种挑战以及应如何去应对这种挑战。在这样的背景下,委员会的成员之一,来自威廉玛丽学院的 Judi Harris 博士,建议该委员会应该解决与教育技术有效整合密切相关

的关键议题,并向委员会详细介绍了密歇根州立大学 Matthew J. Koehler 博士和 Punya Mishra 博士近年来在这一领域所作的创新探索——他们在 20 世纪 80 年代 Shulman, L. S. 研究的基础上,^{[14][15]}提出了一种整合教育技术的全新概念框架。Shulman 教授认为,教师知识涉及学科内容知识(Content Knowledge——CK)与教学法知识(Pedagogical Knowledge——PK)的复杂互动,Shulman 断言:能否正确理解这两种知识之间的关系,对于教师具有特别重要的意义;而这两种知识的有机结合就是学科教学知识(Pedagogical Content Knowledge——PCK)。密歇根州立大学所提概念框架的创新之处,是在 Shulman 教授的学科教学知识(PCK)基础上加入了技术知识——这种“加入”并非简单的叠加,而是通过“整合”形成一种新的知识,即“整合技术的学科教学知识”(TPCK——Technological Pedagogical Content Knowledge)。

Judi Harris 博士的上述建议引起了 AACTE“创新与技术委员会”领导核心的高度重视,他们敏锐地意识到,如果广大教师都能很好地理解、掌握 TPCK 知识,并贯彻、落实到各学科的教学实践中去,定可有效地克服在前两个“整合”阶段中只是强调“技术”和“学生”对技术的自主应用,而不太关注“教师所需的知识”和“教师在整合过程中的重要作用”这类缺陷,并将对今后教育信息化的健康、持续、深入发展产生良好影响。于是该委员会决定,要尽快编辑、出版一部以介绍和推广 TPCK 为中心内容的理论手册。由于 TPCK 涉及各学科的教学知识,所以该委员会不仅确定了“数学、科学、语言艺术、社会学、世界语言和艺术教育”等学科领域,还为每个学科领域的章节内容,选定在该学科领域被普遍认可的学者去撰写。为了使该理论手册能真正地应用于真实世界的课堂,委员会强调必须将 TPCK 内容融入 K-12 的课堂情境之中,并且每一章都应提供来自 K-12 课堂的实际教学案例。

在上述思想指引下,由该委员会主编并由 18 位学者参与撰写的、以介绍和推广 TPCK 为中心内容的理论手册——《整合技术的学科教学知识:教育者手册》终于在 2008 年正式出版。如上所述,TPCK 不仅仅是一种整合了技术的全新学科教学知识,还日渐发展成为一种能将信息技术整合于各学科教学过程的全新可操作模式。这就表明,以 TPCK 为中心内容的理论手册的上述诞生过程,正是 TPCK 整合模式产生的真实背景。与此同时,在 AACTE 的广泛宣传、积极组织培训和大力倡导下,TPCK 整合模式也在美国较快地得到了推广。

可是,由于原来的缩写“TPCK”均由辅音字母组

成,不利于拼读和记忆,这为更大范围的普及造成障碍。于是,AACTE“创新与技术委员会”经过广泛征求意见后,决定将原来的缩写“TPCK”改为便于拼读和记忆的“TPACK”(即在原来名称中增加一个词“And”,使原来的英文名称变为:Technological Pedagogical And Content Knowledge,该名称的原意不变,但可读成“T-Pack”意为教师知识的 Total PACKage(总包装)。这就是 TPACK 整合模式名称的由来)。

2. TPACK 模式的内涵与特征

密歇根州立大学的 Matthew J. Koehler 和 Punya Mishra 为 TPACK 给出的定义是:^[16]这是一种“整合技术的教师知识的框架”,该框架建立在 Shulman 的学科教学知识(PCK)基础之上,^{[17][18]}并加入了技术知识;它是“学科内容、教学法和技术”这三种知识要素之间的复杂互动,是整合了这三种知识以后而形成的一种新知识形式。

三种知识要素之间的互动如图 1 所示。^[19]

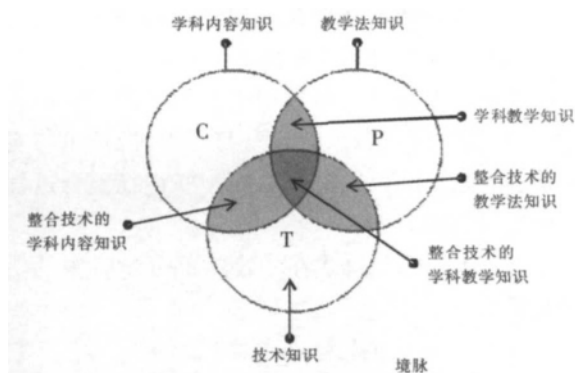


图 1 TPACK 框架及其知识要素

Matthew J. Koehler 和 Punya Mishra 强调,教学过程中不仅要同时关注学科内容、教学法和技术这三个知识要素,更要关注这三者之间的交互——这种交互将形成四种新知识,即学科教学知识(PCK)、整合技术的学科内容知识(TCK)、整合技术的教学法知识(TPK)和整合技术的学科教学知识(TPACK)。其中 TPACK 的内涵已如上述,另外三种知识的内涵则可简要说明如下:

学科教学知识(PCK)是指适用于具体学科内容教学的教学法知识。

整合技术的学科内容知识(TCK),按照 Matthew J. Koehler 和 Punya Mishra 的解释,这种知识涉及“在技术和学科内容之间彼此相互限制的方式”。

整合技术的教学法知识(TPK)是指当有具体技术应用于“教与学”过程的条件下,“教与学”应如何有效开展的知识(包括对相关技术工具可提供哪些教学功能以及对这些功能的适用性及局限性的了解)。

由前面的 TPACK 定义可以看出其内涵具有以下

三方面的特征:

第一,TPACK 是教师应当具备且必须具备的全新知识,它的贯彻、实施离不开教师,所以在推广、应用 TPACK 过程中,必须强调教师是教学改革的积极参与者,课堂教学的设计者、实施者;在教学过程中教师应起引导和监控作用。这种观点对教师教育和教师专业发展具有重要指导意义。

第二,TPACK 涉及学科内容、教学法和技术等三种知识要素,但并非这三种知识的简单组合或叠加,而是要将技术“整合”(即“融入”)到具体学科内容教学的教学法知识当中去。这就意味着:对 TPACK 的学习、应用,不能只是单纯地强调技术,而是应当更多地关注信息技术环境下的“教与学理论”及方法(即信息化“教与学”理论及方法)。

第三,TPACK 是整合了三种知识要素以后形成的新知识,由于涉及的条件、因素较多,且彼此交互作用,因此 Matthew J. Koehler 和 Punya Mishra 认为这是一种“结构不良”(Ill-Structured)知识;这种知识将要解决的问题(即信息技术整合于学科教学过程所遇到的问题),都属于“劣性问题”(Wicked Problem)——这种问题不存在一种适用于每一位教师、每一门课程或每一种教学观念的解决方案(即确定的解决方案),相反,这种解决方案只能依赖每位教师的认知灵活性在三种知识的结合与交叉中寻找。

3. TPACK 模式的实施

TPACK 整合模式的实施,和其他“信息技术与课程整合”模式的实施相比,在许多方面都存在较大的区别,其中最重要的有两点:一是这种整合模式在贯彻、实施过程中特别强调要关注“境脉”(Contexts);二是这种整合模式在贯彻、实施过程中特别强调教师应具备 TPACK 知识,并要充分发挥教师在整合过程中的重要作用。下面我们就结合这两个特点以及 TPACK 整合模式在中小学部分学科中的应用,对 TPACK 模式的实施要求及有关案例作具体介绍。

(1)要理解“境脉”的内涵并努力探索不同境脉下的有效整合途径与方法

“境脉”是其他的整合模式不太关注,甚至完全没有提到的概念。由于 TPACK 的境脉和 TPACK 整合模式的贯彻、实施密切相关,为此,在全面阐述 TPACK 的理论手册(即《整合技术的学科教学知识:教育者手册》)中,在对 TPACK 内容作概括性介绍的第 1 章之后,即由 Mario Antonio Kelly 博士(AACTE 创新与技术委员会的成员之一)出面,在该书的第 2 章用了不少篇幅专门阐述了 TPACK 境脉这一概念的内涵及其对整

合模式在贯彻、实施过程中的不容置疑的影响(也就是对整合的途径与方法的影响)。

按照 Mario Antonio Kelly 博士给出的定义,TPACK 的境脉是指,“学生和教师组成的一个具体班级中,由包括课堂的物理环境(软硬件基础设施)、学生的家庭背景、认知特点、心理素质和班级的精神面貌等诸多因素结合在一起的协同作用。”可见,境脉涉及“生理、心理、认知、语言、社会、文化”等方方面面。

由于境脉的复杂性,特别是由于构成境脉的多种因素之间的协同作用,境脉对于信息技术整合于教学过程既有潜在的障碍(例如同一年级学生的知识基础与认知能力若有较大的差别,对课堂教学就会造成很大的障碍),又提供了潜在的机会与支持(例如在上述情况下,教师可选择适当的差异教学法来扫除相关的障碍)。这样的“挑战与机遇”并存的例子不胜枚举。总之,考虑到境脉及其复杂性,将进一步突出教师在信息技术整合于学科教学过程中的重要作用。在上述反映 TPACK 组成要素及基本内涵的图 1 的左下方,之所以专门标示出“境脉”这一术语,正是要提醒广大教师在运用 TPACK 知识进行整合的过程中,不仅要考虑“技术”(T)、“教学法”(P)和“学科内容”(C)这三个要素,而且对相关的“境脉”也绝不能忽视。为此,今后的教师培训和教师的专业发展应当更多地引导广大教师关注境脉的复杂性(特别是要关注构成境脉的诸多因素之间的协同作用),并要努力探索各种不同境脉下的有效整合途径与方法。

(2)教师必须具备 TPACK 知识,并要在整合过程中努力加以贯彻

诚如上述 TPACK 内涵的第一方面特征所表明的:TPACK 是教师应当具备且必须具备的全新知识,它的贯彻、实施离不开教师,所以,在通过 TPACK 将信息技术整合于学科教学的过程中,必须强调教师是课堂教学的设计者、实施者;教学过程的引导者、监控者——即教师必须在整合过程中起主导作用。换句话说,在通过 TPACK 模式实现信息技术与课程整合的过程中,教师除了必须认真学习、掌握 TPACK 这种全新知识以外,最重要的是要在头脑中确立教师在信息技术整合于学科教学的过程中应当起“主导作用”的教育思想。这种认识和美国在前两个“整合”阶段(即 WebQuest 阶段和 TELS 阶段)中,只强调学生自主学习、自主探究而忽视(甚至排斥)教师主导作用的、“以学生为中心”的教育思想观念相比,是一个很大的突破,也是很大的提高与进步。

其次,为了使广大教师(不管是哪个学科的教师)

能更有效、深入地学习和掌握 TPACK 知识,必须让广大教师对 TPACK 第二个方面的内涵特征有正确的认识与理解——TPACK 涉及学科内容、教学法和技术等三种知识要素,但并非这三种知识的简单组合或叠加,而是要将技术“整合”(即“融入”)到具体学科内容教学的教学法知识当中去。这就意味着:对 TPACK 的学习、应用,不能只是单纯地强调技术,也不能孤立地强调教学法(更不是强调传统的教学法),而是应当更多地关注信息技术环境下的“教与学理论”及方法(也称信息化“教与学理论”及方法)的学习与应用。

除此以外,考虑到 TPACK 是整合了三种知识要素以后形成的新知识,而且整合过程中涉及的条件、因素较多,这些因素又彼此交互作用,因此最终形成的是一种“结构不良”(Ill-Structured)知识;如上所述,这种知识将要解决的问题(即信息技术整合于学科教学过程所遇到的问题),都属于没有确定的解决方案的“劣性问题”(Wicked Problem)——它们的解决方案只能依赖每位教师的认知灵活性在三种知识的结合与交叉中去寻找。为此,广大教师(不管是哪个学科的教师)在开展信息技术与课程整合的过程中,都必须结合各自的学科教学实际,进行深入的探索与思考,把理论与实践紧密结合起来,才有可能把 TPACK 知识在整合过程中有效地加以贯彻。

(3)TPACK 整合模式在中小学部分学科中的实施案例及要求

A. 小学五年级的“读、写教学”案例^[20]

这是 Lander 女士所教的小学五年级一个班的“读、写教学”课。她通过“数字化说故事”形式来完成有关的教学要求。数字化说故事是“讲故事”这种古老方式的现代表达,它要求学生具有一定的词汇、阅读、写作、口头表达等方面的学科内容知识。

Lander 女士将这一教学内容的实施分成三个环节:一是先由教师仔细地为该班学生选择适合他们阅读水平的若干历史小说,例如《风儿不要来》、《莉莉的十字路口》、《数星星》和《我听说过一片土地》等;二是,将全班学生分成 5 个学习小组(每组 4~6 名学生);三是用 4 个星期的时间让各学习小组(每个小组相当于一个“文学圈”)对教师选定的小说,一起阅读、讨论和探究。

在传统教学中,每天都是由教师讲授一节课的内容,并复习、巩固这些教学内容。现在 Lander 女士通过“数字化说故事”形式将教学内容进行很大的拓展。为此,她在上述第三个环节中,运用 TPACK 模式按五个步骤加以实施:

步骤1——由教师先通过PPT电子文稿作一个如何进行数字化说故事的演示(主要阐明其要点)。

步骤2——由教师向各学习小组提出数字化说故事的“主题”要求(例如,希望各组应围绕“某个人的经历或某群人的历史事件”这类主题来创编)。

步骤3——再由教师向学生用多媒体形式展示一个有关“美国印第安族裔学生在学校寄宿时,因有特殊生活习俗而产生的故事”(即由教师给出“数字化说故事”的案例);该故事展示结束后,教师还将基于网络的、对本教学单元学习效果的在线评价标准及细则,明确告诉学生。

步骤4——然后,学生分组进入“文学圈”,开始持续4个星期的阅读、讨论和探究活动;在经过一段时间的阅读、讨论后,即可围绕教师提出的“主题”要求开始创编故事,这包括:先设计故事框架,然后搜集素材,再用软件工具(如iMovie、Windows、Movie、Maker等软件工具)写出故事情节等活动。

步骤5——在本教学单元的最后阶段(大致在第4个星期前后),各个“文学圈”(即各学习小组)应在组内讨论、探究的基础上,要求学生通过多媒体演示用“口头表述”方式,交流各组创编的故事(即用数字化方式“讲述”用数字化方式“创编”的故事)。

在这个案例中,实施TPACK模式的“境脉”涉及下列多种因素:教学内容是小学五年级的“读、写教学”,教师通过“数字化说故事”形式将教学内容作了拓展;全班学生被分成5个学习小组(每个小组相当于一个“文学圈”)对教师选定的小说,一起阅读、讨论和探究;学生们已具有相应的词汇、阅读、写作、口头表达等方面的学科内容知识;课堂有多媒体和网络设施的支持等。

在这个案例中,4个星期的教学过程,绝大部分时间是学生们在“文学圈”内进行阅读、讨论和探究(即以学生的自主学习、自主探究为主),不过,教师的主导作用并未被忽视,而是发挥得相当充分。如上所述,本案例的教学内容实施共分三个环节,其中第一、二环节皆由教师完成;第三环节虽以学生的自主学习、自主探究为主,但在实施这一环节的五个步骤中,前三个步骤都是教师在进行指导、点拨和作示范,而没有这三个步骤所起的指导和示范作用,后面两个步骤将很难实施,即便实施也难以达到预期的效果。这表明,在本案例中,教师对于只强调学生自主学习、自主探究而忽视(甚至排斥)教师主导作用的、建构主义的“以学生为中心”的教育思想有较深刻的认识——事实上,教师是否具有这种思想认识,对于TPACK模式的有效实施起着关键性的指导作用。

在这个案例中,TPACK知识的应用,主要体现在上述教学过程第三环节的五个步骤当中——不仅在教师起主导作用的前三个步骤中有体现,在学生自主学习、自主探究为主的后面两个步骤中也一样有体现。

这是因为,步骤1和步骤3是教师直接运用信息技术(PPT或多媒体)讲解或展示教学内容,步骤2则是由教师提出数字化说故事的“主题”(即要求学生围绕某个主题,如何用数字化方式去“讲述”用数字化方式“创编”出的故事),显然,这三个教学步骤都涉及学科内容、教学法和技术这三个知识要素的“整合”,所以很自然就是TPACK知识的体现与应用。

再看以学生自主学习、自主探究为主的步骤4和步骤5——在这两个步骤中,学生先设计故事框架,搜集素材,再用软件工具编出故事情节,然后在各组内或各组之间用数字化方式进行交流,这些活动显然都离不开信息技术的支持,但又是与当前要教的学科内容以及任课教师为当前教学内容所选定的、通过“文学圈”来开展“数字化说故事”的教学法直接相关,即仍然要涉及学科内容、教学法和技术这三个知识要素的“整合”。这就表明,在本案例中,即便是以学生自主学习、自主探究为主的教学步骤,其有效的学习活动(即能达到预定教学目标的学习活动)也离不开TPACK知识的指导与应用。

B. 中学数学的“排列、组合问题”教学案例^[21]

国际《数学与计算机教育杂志》的评论编辑 Neal F. Grandgenett 教授认为,对于数学课堂的有效教学来说,教师必须拥有TPACK所体现的将学科内容、教学法和技术这三种知识加以整合与交叉的技能。考虑到数学的学科内容特点,Grandgenett教授强调,数学教师对TPACK知识的学习和应用,应遵循下列顺序逐步深入:

首先,教师必须充分掌握数学的学科内容本身,才有可能认识并在实际教学中揭示并拓展该学科内容的深刻内涵。

其次,教师应当能够应用适当的教授该数学内容的教学法,以便有效地帮助学生系统地形成对相关数学原理、定律或概念的正确理解。

第三,由于当代的数学内容大多数都与各种技术错综复杂地交织在一起,教师必须能够了解并选择与当前所教学科内容相关的技术,并在教学过程中恰当地应用这些技术。

第四,正如 Matthew J. Koehler 和 Punya Mishra 所阐明的,TPACK 不仅仅是学科内容、教学法和技术这三种知识的体现,更是这三者的整合(或融合);对于

TPACK 知识的掌握与应用(即 TPACK 模式的贯彻与实施)没有一成不变的、对各个知识点和不同境脉都适合的解决方案,相反,这种解决方案只能依赖教师的认知灵活性在三种知识的结合与交叉中、在不同的境脉中去寻找。

在数学教学中,能否创设密切联系生活实际的情境,对于完成当前内容主题的教学有至关重要的意义与作用——不仅对当前教学内容主题的自然而非强加、生动而不枯燥的引入有不可替代性(通过这种情境创设,可以高度集中学生的注意力,并引起学生的认知冲突,从而激发学生的学习动机),而且对于帮助学生系统地形成对相关数学原理、定律或概念的正确理解也有不容置疑的重要作用。为阐明这个道理,Grandgenett 教授列举了利用“背包问题”来创设情境的例子。

“背包问题”是由 Caldwell 和 Masat 于 1991 年提出的一个现实生活中的问题:^[21]

“你将要进行一次为期两周的远足,并将背上你所需要的一切物品。你列了一张表,上面有 8 件可能需要的物品,共重 77 磅。在你表上还列出了每件物品的重量和它的价值,你可以用 1~5 来表示,5 表示重量最重或价值最高。如果你只能携带 30 磅的物品,你该携带哪些物品以达到价值数的最大值?”

这个问题初看起来很简单,利用电子表格并按照重量或价值数对物品进行排序,可能会得到某种结果,但你很快会发现这并非是上述“背包问题”的答案。为了实现能携带价值数为最大值物品的目的,你需要尝试 2 的 8 次平方(即 256)种不同的组合。显然,在这种情况下,通过编写一个软件(电脑程序)来尝试所有可能的组合,是一种能在较短时间内解决问题的有效策略。

这种排列、组合及其优化选择问题,不仅在旅行背包应如何挑选必需物品时会遇到,在美国宇航局(NASA)试图决定在一次太空任务中能容纳哪几项实验时也一样会遇到——每项实验都有各自相关设施的重量与价值(就如同旅行时所带物品都有各自的重量与价值一样)。可见,通过创设“背包问题”这样的真实情境,对于完成“排列、组合”这一内容主题的数学教学来说,是再恰当不过的了——不仅可以学生的注意力完全集中到“排列、组合”这一内容主题的学习上,并可引起学生强烈的认知冲突(因为在此情况下,每位学生都很快找到解决问题的办法),从而有效地激发起学生的学习动机与学习兴趣,而且对于帮助学生形成对“排列、组合”概念的正确理解以及掌握对“排列、组合”问题的分析、处理方法也有不容置疑的重要作用。

本案例中的境脉是中学数学的“排列、组合问题”教学,学生沉浸在教师创设的、与当前教学内容密切相关的情境中,围绕“背包问题”进行自主学习和基于小组的合作探究,课堂应有电脑设施支持(以便学生通过编写电脑软件程序来尝试所有可能的组合)。

在这个利用“背包问题”来进行情境教学的案例中,“排列、组合”是这节数学课要教的主题,即学科内容;通过创设真实的生活情境来开展学生的自主学习和基于小组的合作探究是教师在本课中结合要教的主题内容而采用的教学法;为了使这种教学法真正取得成效,要让每位学生都有机会去尝试所有 256 种可能的组合,这就需要技术的支持(只有通过编写电脑软件程序才能做到),而且这种技术支持必须融入到当前的学习过程中去,即要与当前的学科内容、采用的教学法整合在一起(学生现在要编写的电脑软件,不是一般的软件,而是要尝试 256 种不同组合的软件,也就是说,这是要让学生能更好地理解、掌握当前所教学科内容,使当前的教学法能真正有效而采用的一种技术)——这正是 TPACK 的具体内涵。上述情境教学的案例也正是在数学课中贯彻、实施 TPACK 整合模式的典型案例。

关于信息技术与中学阶段数学课程的整合,除了可通过情境教学方法来贯彻、实施 TPACK 模式以外,国际《数学与计算机教育杂志》的评论编辑 Neal F. Grandgenett 教授,还介绍了通过建构主义的“搭脚手架”策略、在几何学教学中实施 TPACK 整合模式,从而有效地发展学生“演绎推理”能力的案例,以及通过几何画板中的“虚拟仿真”方法、在代数课中实施 TPACK 整合模式,从而显著地提高课堂教学质量与教学效率的案例。此处不再赘述(有兴趣的读者可参看文献[12]的第 7 章)。

C. TPACK 整合模式在中学理科教学中的实施要求^[23]

在《整合技术的学科教学知识:教育者手册》的第 9 章中,专门阐述了 TPACK 整合模式在中学科学课程(涉及物理、化学、生物等学科)中的应用。^[24]该章由 Raven McCrory 博士撰写,她曾于《科学教育研究》和《全美教育研究杂志》等刊物上,发表过多篇有关如何运用技术开展中学科学课程教学的文章。McCrory 博士认为,中学的科学课程教师要想把学科内容、教学法和三者有效整合在一起(也就是将 TPACK 整合模式在中学的理科教学中有效地贯彻实施),必须很好地认识并把握“在何处使用技术”、“使用何种技术”以及“如何使用技术”这三个方面的问题。

先看第一个问题“在何处使用技术”。McCrory 博

士指出,对此问题应关注下面两点:

一是教学中的难点——看看使用技术有可能帮助克服教学中或学生认知过程中的哪些困难。

二是学科内容中的某些主题——对这类主题而言,技术是其中的不可或缺因素;由于科学和技术二者之间关系十分密切,在中学的科学课程中出现“技术是其中不可或缺因素”的情况是常有的事,“在何处使用技术”的第二个关注点,就是要找出这类主题。

第二个问题是“使用何种技术”。也就是,要求教师学会“对不同问题能运用不同技术去解决”。为此,McCrory博士通过下面三个例子,较有说服力地阐明了在中学的科学课程中,教师应当“使用何种技术”的问题。

例1是生物学中的典型案例。众所周知,通过解剖动物,学生对动物肌体的构造、功能肯定能学得更快、更好。这表明“解剖”对于生物学的教学至关重要,但是要让学有较多的机会去实际解剖各种动物是不可能的。最好的解决方案就是用虚拟解剖技术去代替真实的解剖。

例2是理科教学中常常遇到的数据采集与处理问题。学生们往往难以搜集到必要的信息或数据资料;对已有数据资料的统计、分析、处理,也是既麻烦又费时的难题。但是使用基于计算机和网络的信息技术,这些问题都可迎刃而解。

例3涉及建模软件和可视化技术的应用。在科学课程的教学中,有时会遇到短暂的瞬变过程(如某些化学反应),有时则会遇到要花很长时间,甚至几年才能完成的过程(如生物遗传),这些过程都不便于实际观察(甚至无法实际观察),所以不利于教也不利于学。但如果利用建模软件不仅可以重现和真实情况一样的化学反应过程、生物遗传过程,还可以使相应过程大大减缓或加快,然后借助可视化技术就能很方便地进行观察和分析,从而既有利于教也有利于学。

再看第三个问题“如何使用技术”。McCrory博士认为,这个问题比较复杂,它的解决涉及教师对“学科内容知识”、“教学法知识”、“技术知识”和“对学生的了解”等四方面知识的理解与掌握(McCrory博士也把这些知识称之为理科教学中“如何使用技术”的四个要素)。对这四方面知识的具体要求如下:

对学科内容知识的理解与掌握——教师除了对本学科内容的知识体系、重点难点应有全面、深入的掌握以外,还涉及三项要求:一是要了解学习当前的主题需要哪些知识基础或先决条件;二是要了解当前所学的主题和实际应用之间有哪些联系;三是要了解学习当

前主题之后,对学生今后的发展有何帮助。

对教学法知识的理解与掌握——教师除了要懂得一般的教学理论、方法以外,还应对本学科的学科教学论,特别是对当前所教内容主题的教学方法、策略应有较深入的理解与掌握。

对技术知识的理解与掌握——中学理科课程教学涉及的技术很多,其中有些技术还相当复杂;要求中学理科教师掌握所有这些技术是不切实际的,但是应当要求所有中学理科教师都要具备一定的基本技术能力——例如,能够使用文字处理软件、利用PPT或多媒体课件演示、收发电子邮件、上网查询信息、搜集下载有关资料等;至于其他一些较高级的技能(如Flash动画、网页制作、虚拟现实技术等)则可依据各学科教师自身所教内容主题的需要,有选择地进行学习,不要一刀切。

关于对学生的了解——在教学过程中加强对学生的了解,主要应关注学生的原有知识基础和认知特点。了解学生的原有知识基础,主要了解学生学习的困难在哪里(特别是在什么地方有迷思、有困惑);教师一般通过职前培训和日常的教学经验这两种途径来获得这方面的知识。教师只有对学生的原有知识基础和认知特点有了较全面、深入的了解后,才有可能制定出既符合当前内容主题的教学目标要求,又适合学生特点的教学设计方案。

五、对上述三种“整合”模式的分析与比较

美国自20世纪90年代中期以来,对“信息技术与课程整合”的途径与方法进行了大量的研究和探索,在此过程中形成了关于“整合”途径与方法的三个发展阶段,并产生了颇有影响的三种整合模式(其中WebQuest模式至今还在全球广泛流行)。下面,我们拟从教育思想、教学观念、教师地位作用等三个方面对上述三种模式进行分析、比较,以便从中吸取可供借鉴的经验与教训。在此基础上,再对三种模式,特别是第三种模式——TPACK模式(它体现了美国近年来在“信息技术与课程整合”途径与方法研究领域的最新发展与最新成果)给出个人的评价意见。

(一)三种“整合”模式所遵循的教育思想有区别

从前面介绍的第一种模式(WebQuest)的内涵与特征可见,它主要关注的是学生基于网络的自主学习、自主探究;探究的主题是现实生活中的真实任务,学生在探究活动中使用的全部或大部分信息都是从网上获取。教师在WebQuest模式实施过程中无须进行课堂讲授,也不用释疑解难、启发引导;其主要任务只是结

合本门课程要求提出适当的探究主题,进行网页设计,完成对整个学习活动过程的评价及总结。整个学习过程基本上都是自主学习、自主探究,所以能较充分地调动学生的主动性、积极性乃至创造性,能有效地培养学生的创新精神与创新能力、合作精神与合作能力。迄今,学术界一般都公认,WebQuest 模式是“以学生为中心”教育思想的最典型体现。

第二种模式(TELS)虽然在其用来促进信息技术与理科教学有效整合的四个环节(即理科课程设计、教师专业培训、评估与信息技术支持)中,并没有提到“以学生为中心”,但是,如前所述,TELS 模式的提出,就是想把类似 WebQuest 的、基于网络的探究性学习引入课堂教学,因此其教育思想难免受到 WebQuest 模式的影响。例如,作为这一项目主要倡导者与推动者之一的 Jim Slotta 教授,在他介绍 TELS 实施经验的访谈中曾明确指出:^[25]“讲授和传统的教学模式是非常糟糕的模式,因此,我们需要探索更好的模式让学习者参与到学习过程中,如合作学习、基于设计的学习等先进的教学模式”,他还表示:“在整个课程中,教师并没有开展知识讲授,学生始终投入到创建和对材料进行批评的过程中,或从事解决问题。”由此可见,美国 TELS 模式也是彻底否定传统的讲授式教学,推崇基于合作、基于设计的自主学习,即也是强调“以学生为中心”的教育思想。

第三种模式(TPACK)则强调教师是教学改革的积极参与者,课堂教学的设计者、实施者;在教学过程中教师应起引导和监控作用。显然,这与“以学生为中心”的教育思想是不一样的。但是 TPACK 模式并不排斥学生的自主学习和自主探究。正如前面的“读、写教学”案例中所展示的,在 4 个星期的教学过程中,绝大部分时间是学生们在“文学圈”内进行阅读、讨论和探究,即也是以学生的自主学习、自主探究为主,不过,在此过程中教师的主导作用并未被忽视,而是通过前面三个步骤得到非常充分的发挥。这表明,指导 TPACK 模式的教育思想既不是“以学生为中心”,也不是“以教师为中心”。

众所周知,自进入 20 世纪 90 年代以来,随着以多媒体计算机和网络通信为代表的信息技术的迅猛发展,基于这类技术的 e-Learning(即数字化学习或网络化学习)以及为 e-Learning 提供理论支撑的建构主义在西方乃至全球广泛流行。与此同时,建构主义倡导的“以学生为中心”的教育思想也就逐渐成为国际教育界占统治地位的教育思想。不过,在经历上世纪 90 年代将近十年的网络教育实践以后,很多学者逐渐认识到 e-Learning 作为一种全新的教与学方式具有传统教与学方式所不具备的许多优点,但并非人类最佳的教与

学方式;传统教与学方式尽管有许多缺陷,却也并非一无是处,而是也有自身的优势。换句话说,在以 e-Learning 为代表的全新教与学方式和传统教与学方式之间应该具有很强的互补性。

在这种背景下,自 21 世纪以来,在与 e-Learning 有关的国际会议及刊物上,一个被称作 Blended Learning(或 Blending Learning 其简称为 b-Learning,也有文献称作 Hybrid Learning)的新概念日渐流行。所谓 Blended Learning(或 Hybrid Learning)的原意是“混合式学习”,但在当前形势下,这一概念之所以会广泛流行,是因为具有一种特定内涵——就是要把传统教与学方式的优势和 e-Learning 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,又要充分体现学生作为学习过程认知主体和情感体验主体的主体地位。目前国际教育界有愈来愈多的学者确认,只有将这二者结合起来(即主导—主体相结合),使二者优势互补,才能获得最佳的教学效果。

从 Blended Learning 的这一特定内涵可以看到,它绝不仅仅是指一种新的学习方式或教学方式,而是代表了一种既不是“以学生为中心”也不是“以教师为中心”的全新教育思想,即以 Blended Learning 为标志的教育思想,这正是 TPACK 模式所坚持的教育思想,也是第三种“整合”模式和前两种“整合”模式的主要不同之处。

(二)三种“整合”模式所秉承的教学观念有差异

教育思想是如何实施教育的根本指导思想,教学观念则是从观念形态上对“如何开展教与学”活动作出的最高层次的抽象与概括。二者有密切联系,但在内涵及层次上有所不同。教育思想与教学观念是一切教育理论、教与学方式、教学方法与策略、教学设计、教学评价、教学管理和教学实践等方面赖以形成和发展的基础。

教学观念与教育思想一脉相承,有什么样的教育思想,就一定会与有与之相适应的教学观念。例如,若坚持以教师为中心的教育思想,其教学观念就一定是强调“传递—接受”为标志的教与学活动(可称为“传递—接受”式教学观念)——教师主要通过“口授”、“板书”(在信息化教学环境下“板书”可由“PPT”文档取代)向学生讲解学科知识、释疑解难、帮助突破重点难点,从而达到传授知识与技能的目的;学生则要用心听讲,认真记笔记,并进行必要的提问、操练,以便理解、消化,最终接受、掌握老师讲授的内容。

若坚持以学生为中心的教育思想,其教学观念就必定是强调“自主—探究—合作”为标志的教与学活动

(可称为“自主—探究”式教学观念)——在这种教学观念指引下,教师一般不进行课堂讲授,只是作为课堂教学的组织者、指导者,学生自主建构知识意义的帮助者、促进者,学习资源(包括学习资料与学习工具)的开发、提供者;学生则通过自主学习达到对学科知识的初步认识与理解,通过自主探究进一步实现对所学知识意义建构,然后在小组(或班级)的合作学习过程中,通过思想碰撞、协作交流、取长补短,以及教师的必要指导,来完成深层次的认知加工,达到对所学知识较深入的意义建构,从而最终理解并掌握所学的知识。在美国关于“整合”途径与方法研究的三个发展阶段中,第一、二两个阶段所主张的教学观念就是这种“自主—探究”式观念,这和第一、二两个阶段所坚持的教育思想都是“以学生为中心”是分不开的。

但在第三阶段则有所不同,如上所述,这个阶段所坚持的是 Blended Learning 为标志的教育思想(即“教师主导—学生主体相结合”的教育思想),在这种教育思想指引下的教学观念,是兼取“传递—接受”和“自主—探究”这二者之所长,而形成的一种全新观念(绝非原来两种教学观念的简单叠加或组合);这种新型教学观念强调“有意义的传递和教师主导下的自主探究相结合”为标志的教与学活动(可称之为“有意义传递—主导下探究”相结合的教学观念)——这种观念不排斥教师的讲授(即“传递”)作用,不过,应该是符合奥苏贝尔“有意义学习理论”要求的“有意义传递”;同时也很重视学生的自主学习与自主探究,但并非放任自流而是在教师启发、引导下的自主学习与自主探究,即“教师主导下的探究”。前面给出的,有关 TPACK 模式在小学“读、写教学”的实施案例中,对于教师在学生自主学习与自主探究过程中,如何发挥“启发、引导、监控”等主导作用,以保证教学目标的深入达成,已给出明确、具体的说明;而在中学数学的“排列、组合问题”教学案例中,则对教师如何通过创设真实的生活情境,把当前要教的“新知”和学生认知结构中原有的“旧知”联系起来,从而使学生真正实现“有意义学习”(对教师来说则是完成“有意义传递”)的过程,作出了非常形象、生动的描绘。

前两种“整合”模式主张并实施“自主—探究”式教学观念,TPACK 模式则主张并实施“有意义传递—主导下探究”相结合的教学观念——这是第三种“整合”模式和前两种“整合”模式的另一不同之处。

(三)三种“整合”模式对教师职责的认识有分歧

由于三种“整合”模式所秉承的教育思想、教学观念有所不同,三者关于教师职责的认识肯定也会有分歧。

如上所述,在 WebQuest 模式实施过程中,教师无

须进行课堂讲授,也不用释疑解难、启发引导;其主要任务只是,结合本门课程要求提出适当的探究主题、进行网页设计、完成对整个学习过程的评价及总结。这表明,在 WebQuest 模式中,教师的职责完全不涉及“基于讲授的课堂教学”。

在 TELS 模式中教师的职责,则诚如 TELS 项目主持人之一的 Jim Slotta 教授所言,主要体现在以下三个方面:^[26]

1. 在课堂里来回走动以便更好地与学生进行互动,并了解学生是如何从事“探究性学习”与“协作式学习”的;

2. 作为一名参与者加入到学生的探究与协作活动中,或作为一名评论者对学生的探究与协作过程进行指导——这种新的交互形式有利于学生对新知识的深层次加工;

3. 为学生开展科学探究活动创设所需的学习环境——实施 TELS 模式所必需的“基于网络的科学探究环境(Web-based Inquiry Science Environment, WISE)”正是在这一要求的指引下设计并开发出来的。

显然,这三个方面也没有把“基于讲授的课堂教学”包括在内(Jim Slotta 甚至干脆认为“讲授和传统的教学模式是非常糟糕的模式”)。我们认为,对教师职责作这样的理解是有偏颇的。在对这个问题的认识上,TPACK 整合模式和前两种模式有所不同——由于 TPACK 模式秉承的教学观念是“有意义传递—主导下探究”相结合的观念,所以它不会像前两种模式那样排斥“教师讲授,即“传递”的作用(但应是符合奥苏贝尔“有意义学习理论”要求的“有意义传递”)。事实上,教师的职责是“教书育人”。育人涉及情感、态度、价值观、人生观的教育,就是要教会学生如何做人;教书则要求教师正确发挥教学过程中的主导作用,使学生能以最短的时间、最有效的方法学会并掌握必要的知识与技能。就教师在教学过程中的主导作用而言,教师不仅要发挥 TELS 模式中的上述三方面作用,而且还要会讲课,即应具有“基于讲授的课堂教学能力”——而不是像 Jim Slotta 那样把“讲授”看成是“非常糟糕”的东西而扔掉。

众所周知,奥苏贝尔的学习理论将“学习”按其效果划分为“有意义学习”与“机械学习”两种类型;要实现有意义学习可以有两种不同的方式:“传递—接受学习”和“发现式学习”。奥苏贝尔认为这两种方式都可以有效地实现有意义学习,关键是要能够在新概念、新知识与学习者原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系。反之,如不能建立起这种“联系”,不仅传递—接受教学方式将是机械的、无意义的,就是发现式学习也

不可能实现有意义学习的目标。所以奥苏贝尔强调指出:能否建立起新旧知识之间的这种非任意的实质性联系,是影响学习的唯一的最重要因素,是教育心理学中最基本、最核心的一条原理。我们赞同奥苏贝尔的这种观点,因为无数的教学实践与教学案例已经证明了这一原理的正确性。显然,奥苏贝尔实现有意义学习的上述思想为基于讲授的课堂教学提供了最强有力的理论支撑——基于讲授的课堂教学正是“传递—接受学习”方式的具体体现。既然“传递—接受学习”可以和“发现式学习”一样实现有意义学习(关键是要能够在新概念、新知识与学习者原有认知结构之间建立起非任意的实质性联系,否则,“发现式教学”也同样达不到学习目标),我们有什么理由把它当成糟粕(“非常糟糕”的东西)而扔掉呢?事实上,就建立“新概念、新知识”与学习者原有认知结构之间的非任意实质性联系而言,由于教师具有关于本学科较系统、深入的理论知识、洞悉本学科理论体系内各个知识点之间的内在联系,且了解学生当前的学习基础、知识水平与认知特点,因而在这种情况下(即纯粹就新概念、新知识的学习而言,而不涉及分析问题、解决问题能力和创新思维与创新能力培养的情况下),基于讲授的课堂教学(即“传递—接受学习”方式)肯定要比基于学生自主学习、自主探究的“发现式学习”有效得多。所以尽管“发现式学习”、“探究性学习”这一类学习方式,由于确实对培养学生的分析问题、解决问题能力和创新思维、创新能力很有成效,因而值得推崇,但我们决不应该忽视基于讲授的课堂教学,决不该忽视教师在课堂教学中的“有意义传递”作用。

可见,对于教师职责(即教师地位作用)的认识而言,TPACK 整合模式和前两种整合模式相比,显然有明显的进步与提高。

六、结束语

通过前面关于美国自 20 世纪 90 年代中期以来

对“信息技术与课程整合”途径与方法研究的介绍不难看出:三个发展阶段所形成的三种整合模式各有特点,三者之间不是相互“取代”的关系(即不是用第二种模式去取代第一种,或是用第三种模式去取代第一、二种),而是彼此“互补”的关系——第一种整合模式(WebQuest)是一种典型的课外整合模式,它鼓励学生围绕自然界或社会生活中的实际问题进行自主学习、自主探究,对于学生的创新精神与创新能力培养非常有利,但由于忽视课内整合,对于中小学各学科基础知识的系统学习与掌握,往往不如传统课堂教学;第二种整合模式(TESL)在坚持课堂教学的前提下适当吸纳 WebQuest 模式的优点(围绕若干主题来进行课堂教学),从而使学科基础知识的学习与创新精神、创新能力的培养二者有机结合起来,从而有可能达到既培养学生的创新精神与解决实际问题能力,又促进学生对学科基础知识的系统学习与掌握的目的(不过,第二种整合模式对教师的作用仍是重视不够);第三种整合模式(TPACK)则针对第一、二两种模式只关注学生自主学习、自主探究,而忽视教师在教学过程中的主导作用的缺陷,从教育思想、教学观念、教师职责等几方面提出了不同观点,但第三种整合模式并没有将前两种模式完全否定,而是在充分吸纳第一、二两种模式优点、长处的基础上加以创新与发展(TPACK 模式所秉承的“有意义传递—主导下探究”相结合教学观念,就是在吸纳基础上创新的一个例子)。与此同时,第一、二两种模式并未因第三种整合模式的出现而退出历史舞台,相反,由于第一、二两种模式在培养学生的创新精神与解决实际问题能力方面确实有较突出的优势,所以,仍受到广大教师的青睐,尤其是 WebQuest 被公认是课外整合的有效模式,迄今仍在全球各级各类学校的课外整合中广泛使用。不过,就课内整合而言,在美国目前流行的这三种主要模式中,TPACK 应是最为有效的、也是受到广大教师(尤其是中小学教师)欢迎的一种模式。

[参考文献]

- [12] [13] [16] [19] [20] [21] [23] [24] [美] 全美教师教育学院协会创新与技术委员会.整合技术的学科教学知识:教育者手册[M].任友群,詹艺主译,北京:教育科学出版社,2011.
- [14] [17] Shulman, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching[J].Educational Researcher,1986,15(2):4~14.
- [15] [18] Shulman, L. S. Knowledge and Teaching: Foundation of New Reform. Harvard[J].Educational Review,1987,57(1):1~22.
- [22] Caldwell, J.H. & Masat, F.E. (1991). A Knapsack Problem, Critical-Path Analysis, and Expression Trees [A]. In M.J. Kenney & C.R. Hirsch (eds), Discrete Mathematics Across the Curriculum, K-12, the 1991 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics[C]. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- [25] [26] 赵建华,朱广艳.技术支持的教与学——多伦多大学安大略教育研究所 Jim Slotta 教授访谈[J].中国电化教育,2009,(6):1~6.