

# 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学环境。

**[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与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”方面的知识与能力一样重要,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,11%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听内容的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]