

信息技术与课程整合的层次

□ 马 宁 余胜泉

内容提要： 文章从实际的教学改革和教学的需要入手，对信息技术与课程整合的中间过程和状态进行了详细的分析和探讨，根据信息技术与课程整合的不同程度和深度，将其进程划分为三个阶段 10 个层次，并对各个阶段和各个层次的特点、教学的指导思想、主要技术特点、注意事项等进行了详细的介绍。

关键词： 信息技术 课程整合
信息技术教育应用

北京师范大学的刘儒德博士将信息技术和教育相整合的进程分为四个阶段：计算机素养的培养阶段、课程整合阶段、课程改革阶段、全方位教改阶段。但是，在将信息技术和基础教育进行整合的实践研究过程中，我们发现上述“四阶段”说有些略显概括，无法对具体的课程和教学进行详细的评定，对实际的教学指导意义不充分。面对众多关于课程改革的现场课、观摩课等，我们常常凭感觉说哪节课更好，却找不到一个可依靠的标准或评定的依据，不知道哪一节“改革”的更深入。

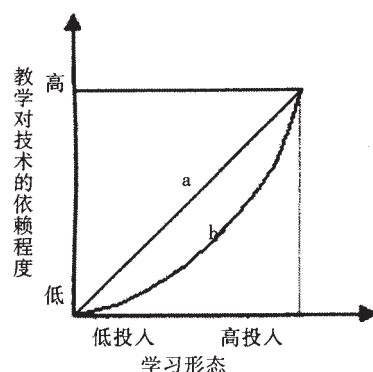
本文将刘儒德博士“四阶段”说的后三个阶段通称为“信息技术与课程整合”（下文提到的所有“整合”都是此意），力争对其进程进行更细致的划

分，使广大教师明白要达到信息技术和课程的整合可以从哪几部分着手，自己的探索正处于什么层次上，如何在现有成果的基础上进行进一步的探索和工作。同时，也力争为教育评定人员和研究人员提供一定的参考。

根据信息技术与课程整合的不同程度和深度，可以将整合的进程大略分为三个阶段：封闭式的、以知识为中心的整合阶段；开放式的、以资源为中心的整合阶段；全方位的整合阶段。在不同的阶段，技术投入与学生学习投入是不同的。

按照 B. Means 等人的观点，现代教育改革的核心是使学生变被动型的学习为投入型的学习，让他们在真实的环境中学习和接受挑战性的学习任务。在教育中应用技术的最终目标是促进学习形态由低投入（被动型）转向高投入（主动型）。在教学过程中，教的活动和学的活动对技术有一定的依赖性（以下简称高依赖程度与低依赖程度）。根据学习形态和教学对技术的依赖程度，可以建立如右图所示的发展过程。要实现从低依赖程度、低投入阶段到高依赖程度、高投入阶段的过渡有很多路可走，图中 a 和 b 就是不同的策略路线。总体来说，在横纵轴上都呈递增形式。根据整个过程中学生参与学习程度的不同，学生不同的参与程度对信息技术的特征和功能的不同

要求，我们将信息技术与课程整合的三个阶段细化为十个层次，并对每个层次的教学策略、学生的学习方式、教师的角色、学生的角色、教学评价方式及依据，以及信息技术在不同层次的作用进行了比较、阐述（见下页表格），



教学对技术依赖—学习形态图

并在文中对三阶段十层次的相关内容进行了详细的论述。

一、阶段一：封闭式的以知识为中心的整合

传统教学和目前大多数教学都属于此阶段：所有的教学都严格按照教学大纲，把学生封闭在教材或简单的课件内，使其和丰富的资源、现实完全隔离。按照教材的安排和课时的要求来设计所有教学活动，如果课程内容较少，就安排一些讨论，多设计一些活动，如果课程内容较多，就采用“满堂灌”的形式，力保不超时、不少时。虽然采用一定的辅导软件，但是目前的辅导软件都在上述思想下编制出来，因

信息技术与课程整合层次划分表

阶段	层次	教学策略	学习方式	教师角色	学生角色	教学评价	信息技术的作用	硬件要求
封闭式、以知识为中心的 课程整合	信息技术作为演示工具	说教式讲授	集体听讲	知识施与者	知识被灌输者	纸笔测试、口头问答	演示工具	一台教师机、投影机
	信息技术作为交流工具	说教式讲授个别辅导	个体作业为主	知识施与者、活动组织者	被灌输为主、呈现出主动参与学习的兴趣	纸笔测试	简单的人人交互工具,培养学习兴趣、促进情感交流	局域网或互联网
	信息技术作为个别辅导工具	个别辅导式教学、个别化学习	个体作业	计算机软件的开发或选择者、辅导者	主动学习、接受软件讲授	纸笔测试或计算机测试	简单的人机交互工具,实现教师职能的部分代替	人手一PC机
开放式的、以资源为中心的 课程整合	信息技术作为资源环境	探索式学习等策略	个体作业+协作学习	教学的引导者、帮助者	学习主动参与者	测试/学生的作品	资源收集、查询工具	局域网或互联网
	信息技术作为信息加工工具	个别化学习、协作式学习	个体作业为主、少量协作作业	知识施与者、学习的指导者、活动组织者	学习主动参与者	测试/学生的作品	学生表达思想、观点、交互的工具	网络教室或局域网
	信息技术作为协作工具	多种学习策略,以问题解决式、任务驱动式为主	协作作业为主	教学的指导者、帮助者、教学活动的组织者	学习主动参与者	按照学生的作品进行评价	生活、学习的协作工具	互联网
全方位的课程整合	课程内容的改革	多种学习策略,以发现式、任务驱动式为主	协作作业或个体作业或二者均有	教学的指导者、帮助者、促进者	主动探索、主动发现、主动建构	有一定价值的作品	智能工具	宽带互联网
	教学目标改革							
	教学组织架构改革							

此没有什么突破。整个教学都在以“知识”为中心的指导下进行,教学目标、教学内容、教学形式及教学组织和传统课堂教学没有什么区别,整个教学过程仍以教师的讲授为主,学生仍然是被动的反应者、知识灌输的对象。信息技术的引入,只是在帮助教师减轻教学工作量方面取得了一些进步,而对学生思维与能力的发展,较之传统方式并没有实质性的进步。按照教学对技术的依赖程度和学生的投入程度,此阶段可细化为以下三个层次。

1. 信息技术作为演示工具 (总第一层)

这是信息技术用于学科教学的最

初表现形式,是信息技术和课程整合的最低层次,也是目前大多数基础教育和高等教育都处于的层次。

教师使用现成的计算机辅助教学软件或多媒体素材库,选择其中合适的部分用在自己的讲解中;也可以利用 PowerPoint 或者一些多媒体制作工具,综合利用各种教学素材,编写自己的演示文稿或多媒体课件,清楚的说明讲解的结构,形象的演示其中某些难以理解的内容,或用图表、动画等展教学策略,学生仍以个体作业形式完成动态的变化过程和理论模型等。另成学习任务,评价方式也与前一层次外,教师也可以利用模拟软件或者计算机外接传感器来演示某些实验现象,帮助学生理解所学的知识。这样作

通过合理的设计与选择,计算机代替了幻灯、投影、粉笔、黑板等传统媒体,实现了它们无法实现的教育功能。

当然,我们这里指的信息技术作为演示工具并不是装样子的那一种。如果信息技术的使用达不到投影、幻灯、录像的教学效果,或者只是简单的代替了投影、幻灯、录像等媒体,成为教学的一种装饰或点缀,使用就毫无意义。因此,该层次的教学对信息技术的依赖程度较小,只是必要时偶尔用一用。学生也只有听、看,没有实际操作的机会,因此,仍是被动型的学习。

2. 信息技术作为交流工具 (总第二层)

人与人之间的交流是教学的重要环节之一,也是教学成败的重要因素之一。如果能将信息技术引入教学,在课上或课下为学生和教师、学生和学生创设一定的交流机会,即使不是直接改变教学策略和教学方法,也必然能促进师生感情的培养,提高学生的学习兴趣 and 积极性。

“信息技术作为交流工具”就是指将信息技术以辅助教学的方式引入教学,主要完成师生之间情感交流的作用。要实现上述目的,并不需要复杂的信息技术,只需在有互联网或局域网的硬件环境下,采用简单的 BBS、聊天室等工具即可。教师可根据教学的需要或学生的兴趣开设一些专题或聊天室,如:我需要帮助、老师优劣之我见等,并赋予学生自由开辟专题和聊天室的权利,使他们在课后有机会对课程的形式、教师的优缺点、无法解决的问题等进行充分的交流。

式教学仍然是此层次的主要。另成学习任务,评价方式也与前一层次外,教师也可以利用模拟软件或者计算机外接传感器来演示某些实验现象,帮助学生理解所学的知识。这样作

情和学习兴趣的激起,使其对学习产生优于前一层的积极性。此外,此层次对信息技术提出了新的要求:互联网和局域网的使用。

3. 信息技术作为个别辅导工具 (总第三层)

随着计算机软件技术的飞速发展,出现了大量的操练练习型软件和计算机辅助测验软件,让学生在练习和测验中巩固、熟练所学的知识,决定下一步学习方向,实现了个别辅导式教学。在此层次,计算机软件实现了教师职能的部分代替,如:出题、评定等,因此,教学的发生对技术有较强的依赖性。此外,教学还能在一定程度上注意学生的个别差异,提高学生学习投入性。主要应用技术有个别辅导软件以及教师与学生之间的交流工具。

根据不同的学习内容和学习目标,个别辅导软件提供的交互方式也有所不同,体现了不同的教学(或学习)方法,从而形成了不同子模式的个别辅导软件,反映了利用计算机进行学习的交互方式,包括:操练和练习、对话、游戏、模拟、测试、问题解答等。

在此层次,主要采取的教学策略有个别辅导式教学和个别化学习等,虽然教学仍是封闭的、以“知识”为中心,但是,学生有丰富的和优秀软件相接触的机会,对学习有较高的积极性,有问题时可以向教师或其他学生请教。教师要时刻关注学生的学习进展,在其遇到障碍或问题时,给予及时辅导和帮助。最后的评价仍以测验为主。

二、阶段二:开放式的以资源为中心的整合

信息技术与课程整合的第一阶段基本上都是封闭的、以个别化学习和讲授为主。在第二阶段,教学观念、教学设计的指导思想、教师的角色和学生的角色等都会发生较大的变化。教育者日益重视学生对所学知识的意义

建构,教学设计从以知识为中心转变为以资源为中心、以学为中心,整个教学对资源是开放的,学生在学习某一学科内的知识时可以获得许多其他学科的知识,学生在占有丰富资源的基础上完成各种能力的培养,学生成为学习的主体,教师成为学生学习的指导者、帮助者、组织者。按照对学生能力由低到高的培养顺序,可以将此阶段细化为四个层次(成为总体的第四层到第七层),每层着重培养学生的能力分别是:信息获取和分析能力——信息分析和加工能力——协作能力——探索和创新的能力。

1. 信息技术提供资源环境 (总第四层)

信息社会需要有信息能力的新型人才,而信息能力就是指获取、分析和加工信息的能力。用信息技术提供资源环境就是要突破书本是知识主要来源的限制,用各种相关资源来丰富封闭的、孤立的课堂教学,极大扩充教学知识量,使学生不再只是学习课本上的内容,而是开阔思路,看到百家思想。

在此层次,主要培养学生信息能力中获取信息、分析信息的能力,让学生在大量信息进行筛选的过程中,实现对事物的多层次了解。教师可以在课前将所需的资源整理好,保存在某一特定文件夹下或做成内部网站,让学生访问该文件夹来选择有用信息,也可为学生提供适当的参考信息,如网址、搜索引擎、相关人物等,由学生自己去 Internet 或资源库中搜集素材。相比较来说,后者比前者更能培养学生获取信息、分析信息的能力。但是,由于现实环境的限制,如:上网速度慢、学生信息处理能力低、无法上 Internet 等原因,也可以采用第一种方式,不过要求教师提供尽可能多的资源,让学生有对信息进行“筛选”的可能。

该层次是所有后续层次教学的基

础,在信息社会里,学生只有找到资源才有创作、发明所言。

2. 信息技术作为信息加工工具 (总第五层)

上一层主要培养学生信息能力中获取信息和分析信息的能力,强调学生在对大量信息进行筛选过程中对事物综合的了解和学习。该层次主要培养学生信息能力中分析信息、加工信息的能力,强调学生在对大量信息进行快速提取的过程中,对信息进行重整、加工和再应用。该层次不能单独成立,必须依赖于“信息技术提供资源环境”——如果没有可供探索的资源,无法实现对信息的获取,就根本无法进行信息的分析和加工,这也正说明该层次比第四层先进。

在该层次的教学过程中,重点培养学生的信息加工能力和思维的流畅表达能力,达到对大量知识的内化。该层次可采用任务式教学策略,而且适合于小学高年级以上的所有年级,如:让小学六年级的学生写一篇你最向往的地方的作文,学生可以在网上自由遨游,选择祖国山河的壮丽一景,然后将文本、图形等进行重新加工,用 word 写出一篇精美、感人的作文等。

教学过程中,教师要密切注意学生整个的信息加工处理过程,在其遇到困难的时候给予及时的辅导和帮助。

3. 信息技术作为协作工具 (总第六层)

和个别化学习相比,协作学习有利于促进学生高级认知能力的发展,有助于学生协作意识、技巧、能力、责任心等方面的素质的培养,因而受到广大教育工作者的普遍关注。但是,在传统的课堂教学中,由于人数、教学内容等种种因素的限制,常常使得教师有心无力。计算机网络技术为信息技术和课程整合,实现协作式学习提供了良好的技术基础和支持环境。计算

机网络环境大大扩充了协作的范围,减少了协作的非必要性精力的支出。在基于 Internet 网络的协作学习过程,基本的协作模式有四种:竞争、协同、伙伴和角色扮演。组织不同类型的协作学习对技术的要求程度不同。

竞争是指两个或多个学习者针对同一学习内容或学习情景,也通过 Internet 进行竞争性学习,看谁能够首先达到教学目标的要求,在培养学生技巧和能力的同时,培养学生的竞争意识和能力。基于竞争模式的网络协作学习,一般是由学习系统先提出一个问题或目标,并提供学生解决问题或达到目标的相关信息。学习者在开始学习时,先从网上在线学习者名单中选择一位竞争对手(也可选择计算机作为竞争对手),并协商好竞争协议,然后开始各自独立的解决学习问题。在学习过程中,学习者可看到竞争对手所处的状态以及自己所处的状态,学习者可根据自己和对方的状态调整自己的学习策略。竞争一般在智能性较强的网络教学软件支持下进行。

协同是指多个学习者共同完成某个学习任务,在共同完成任务的过程中,学习者发挥各自的认知特点,相互争论、相互帮助、相互提示或者是进行分工合作。学习者对学习内容的深刻理解和领悟就在这种和同伴紧密沟通与协调合作的过程中逐渐形成。协同需要多种网络技术的支持,如:视频会议系统、聊天室、留言板等。

伙伴就是在网络环境下找到与现实环境中的伙伴相类似的学生,然后共同协作、共同进步的过程。另一种伙伴形式是由智能计算机扮演伙伴角色,和学生共同学习、共同玩耍,在必要时给予忠告等。

角色扮演指在用网络技术创设的与现实或历史相类似的情境中,学生扮演其中的某一角色,在角色中互相

学习的过程。要实现角色扮演一般采用实时交互的网络工具,如:net-meeting、视频会议、多功能聊天室等。

可以发现,以上四种学习模式中,学习和教学基本都在网络技术的支持下发生,而且,学生绝大部分时间都处于一种投入状态。

4. 信息技术作为研发工具(总第七层)

虽然我们强调对信息的加工、处理,以及协作能力的培养,但最重要的还是要培养学生的探索能力、自己发现问题和解决问题的能力,以及创造性思维能力,这才是教育的最终目标。在实现这种目标的教学中,信息技术扮演着“研发工具”的角色。

很多工具型教学软件都可以为该层次的教学和学习提供很好的支持。如在中学数学教学中,几何画板可为学生提供自我动手、探索问题的机会:当面对问题时,学生可以通过思考和协作,提出自己的假设和推理,然后用几何画板进行验证;此外,学生还可以使用几何画板自己做实验来发现、总结一些数学规律和数学现象,如:三角形的内角和为 180 度、圆周率的存在及计算等。随着信息技术的飞速发展,新技术在教学中的应用更为学生的探索和学习提供了强有力的支持,如在经济学课程中,虚拟现实技术可以模拟真实的商业情境,让学生在各种真实、复杂条件下做出决策和选择,提高学生解决真实问题的能力。

探索式教学和问题解决式教学等都是将信息技术作为研发工具的教学模式,而且也取得了一定的成果。但是,如何更好的发挥信息技术的作用,设计能更好的培养学生创造性思维能力的模式仍是国内外所有教育人员奋斗的方向之一。

三、阶段三:全方位的课程整合

前两个阶段的七个层次虽然彼此

之间有很大的差异,但他们都没有使教学内容、教学目标、教学组织架构进行全面的改革和信息化。当前七个层次在较大范围内得到推广和使用,并取得很大成功时,当教育理论和学习理论得到充分发展和利用时,当信息技术在教学中的应用得到更系统、更科学的探讨和细化时,必然会推动教育发生一次重大的变革,促进教育内容、教学目标、教学组织架构的改革,从而完成整个教学的信息化,将信息技术无缝的融合到教育的每一个环节,达到信息技术和课程改革的更高目标。

1. 教育内容改革

信息技术在教学中的应用,给传统教学内容结构带来了强大的冲击。那些强调知识内在联系、基本理论、与真实世界相关的教学内容变得越来越重要,而那些大量脱离实际、简单的知识传授和技术培训的教学内容则成为一种冗余和障碍。其次,教学内容的表现形式也会发生很大变化,将由原来的文本性、线性结构形式变为多媒体、超链接结构形式。目前,一些省市教育部门针对本地区的教育情况和课程改革的进展情况已经开始了进行教学内容改革的探索,如:广东省教科所为了提高小学低年级学生的识字、阅读教学,出版了《创新式教育实验教材》。

总的来说,教育内容的发展趋势如下:教材的难度增加,重视基本理论,强调知识内在的联系。要依据高难度、高速度和理论化原则重新编写教材,在课程设计上重在学科结构合理,教学内容少而精,着重使学生掌握一般的基本原理以发展学生的认识能力。制定教学大纲要着眼于能力,特别是思维能力、创造力的培养,而不是现成知识的传授和一般技术的培训,基础要宽。教育内容还要与生产实践相结合,着力培养学生解决真实性问题的能力。教材的多媒体,利用多媒体,

尤其是超媒体技术,建立教学内容的结构化、动态化、形象化表示。使学生在某一内容时,可跳转到和该内容相关的任何知识点和资源。已经有越来越多的教材和工具书变成多媒体化,它们不但包含文字和图形,还能呈现声音、动画、录像以及模拟的三维景象教材的信息化表述。

2. 教学目标改革

教育内容的一系列改革会对现有的以知识为中心的教学目标产生强烈冲击,以能力为核心的教学目标将成为主体。而这些能力包括:(1)信息处理(获取、组织、操作和评价)的技能;(2)问题解决能力;(3)批判性思维能力;(4)学习能力;(5)与他人合作和协作的能力。这些目标已经在一定程度上受到一些人的重视,一些开拓者已经在实际教学中尝试上述目标的教学,如前两个阶段七个层次中提到的一些教学策略和模式,但是,这些尝试毕竟是小范围的、短时间的、在自发的形式下组织的。随着信息技术和课程改革的不断深入,必将产生新的、强调帮助学生参与真实性(authentic)任务和产生真实性项目的教学目标。

3. 教学组织架构改革

随着教育内容和教学目标的改革,教学组织架构和形式也会发生相应的变革。教学目标强调以真实性问题为学习的核心,这就要求教学必须打破传统的45或50分钟一堂课,学生都坐在教室中听课的时间和空间限制,必须以项目和问题为单位,对学习的时间和空间进行重新设计和规划。在教学的组织形式上,活动安排的分组上,也要打破传统的按能力同质分组的方式,实行异质分组。

国外很多研究机构和学校都已经开始了改革教学组织结构的进程,如美国密西根州立大学为一学校设计的6~8年级的数学、经济课。为了让学生在日常生活中学习数学,同时了解社会,了解父母作出一些选择的依据,进行了为期13天课的教学,让学生分成小组,每个小组都要选择一种职业,按照你的收入情况、纳税情况来建设一个家庭,包括选择贷款方式来买房、买家具、买车、选择家庭日常消费等,计算每个月的收支表,最后进行小组汇报。学生在真实性问题情境中,以协作的方式,愉快的完成了作业。

虽然我国很多基础教育院校也已经开始轰轰烈烈的课程整合,但是,无论引进什么样的技术,设计如何丰富的活动,基本上都被规定性的课时所限制,所有教育人员评课的第一条就是看老师的教学是否超时,超时3分钟以上根本不可能得奖,完全限制了教师创造和设计天赋的发挥。可见,我国的教育改革还有待进一步发展。

目前,很多教师和教育研究人员已经开始了信息技术与课程整合的实验、探索,他们在自己的工作岗位上积累了宝贵的经验和财富,但是,信息技术与课程整合是一个漫长的、历尽艰辛的过程,需要我国所有教育工作人员的全体努力和不懈追求。

参考文献

- [1] 刘儒德 《信息技术与教育相整合的进程》《高等师范教育研究》1997.9
- [2] 祝智庭 《教育信息化:教育技术的新高地》《中国电化教育》2001.2
- [3] 何克抗 《基于Internet的教育网络与21世纪的教育革新》<http://202.112.88.32/>论著选摘/何克抗/JiYu-Internet.htm
- [4] 余胜泉 《基于Internet的学习模式》《中国电化教育》1998.4

(作者单位 北京师范大学现代教育技术研究所 100875)

· 简讯 ·

中国教育卫星宽带传输网 “基础教育同步课堂”IP 频道正式开播

中国教育电视“基础教育同步课堂”节目在试播了近半年之后,2001年12月28日在中国教育电视卫星宽带传输网上正式开播,并在北京召开了开播仪式暨新闻发布会。教育部副部长王湛在开播仪式上宣布“基础教育同步课堂”节目正式开播”并讲话。

王湛副部长在开播仪式上说,“基础教育同步课堂”节目的开播,是中国教育电视台与北京市的教育工作者贯彻全国基础教育工作会议精神,充分利用卫星传输平台的技术优势,为西部地区基础教育服务,支援西部地区教育所做的一件实事。这体现了发展我国教育基础教育是“重中之重”的战略,体现了实施西部大开发的战略,体现了缩小我国西部地区、老少边穷地区、中部一些贫困地区与我国发达地区教育之间的差别,通过现代信息技术教育实现我国中西部地区教育跨越式发展的战略。

据悉,“基础教育同步课堂”节目是中国教育电视台在教育部基础教育司的支持下,与北京市海淀区教委合作组织的重点面向西部地区学生教学和师资培训的节目。该节目以教学大纲为指导,以一般学校中学生的理解能力和知识水平为基准,由优秀教师进行讲解。该节目最突出的特点是,通过IP多媒体条件和电视两种形式播出与教师授课进度相同的课程,西部地区的师生可以选择实时收看电视,或通过IP数据广播将课件下载到计算机服务器上,选择非实时学习。该节目的开播使东西部共享优秀教育资源、实现教育的跨越式发展变成了现实。

开播仪式由中国教育电视台台长李鹏主持。教育部基础教育司、民族司、北京市教委、中央电大、中央电教馆等有关单位的领导出席了开播仪式。

(本刊记者 李晓华)