

普通高等教育“十二五”规划教材

丛书主编：张景中院士



21世纪教育技术学精品教材

学科教学中的信息技术

Information
Technology in
Subject-based
Teaching

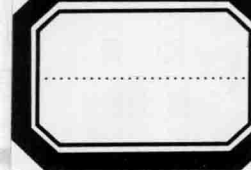
张景中 彭翥成 周平红 司治国 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS



丛书主编：张景中院士
执行主编：王继新



学科教学中的信息技术

Information
Technology in
Subject-based
Teaching

张景中 彭翥成 周平红 司治国 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

学科教学中的信息技术/张景中,彭翥成,周平红,司治国编著. —北京:北京大学出版社,2013.9

(21 世纪教育技术学精品教材)

ISBN 978-7-301-23080-0

I. ①学… II. ①张…②彭…③周…④司… III. ①计算机辅助教学—高等学校—教材 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 198836 号



书 名: 学科教学中的信息技术

著作责任者: 张景中 彭翥成 周平红 司治国 编著

丛 书 策 划: 唐知涵

责 任 编 辑: 唐知涵

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-23080-0/G · 3690

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 子 信 箱: zpup@pup.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62753056 出版部 62754962

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.5 印张 350 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

本书简介

本书主要讲述如何在中小学各科课程中将信息技术用于教学和学习。在简明地阐述了课程与信息技术整合的一般概念和规律后,快速切入主题,密切结合教学和学习的实践,深入具体地引导读者进入信息技术的应用和操作层面。书中按文理不同学科,有针对性地结合一些精品教育软件的操作,分别就数学、物理、化学、文科四部分进行探究。

本书不拘于教育技术的流行理论,刻意求新。强调淡化概念,简化理论,联系实际,讲求实效。针对我国基础教育信息化的需求,力求使读者动手动脑,学以致用,通过实践认识到信息技术能够起到减轻教师工作负担,提高学生学习兴趣的作用。本书适于作为大学本科教育技术专业教材,中小学教师进修和教学参考资料,也可供研究生和教育研究工作者参考。

作者简介

张景中,数学家,计算机科学家,中国科学院院士。

多年从事几何算法和定理机器证明研究,其成果曾获国家发明二等奖,中国科学院自然科学一等奖,国家自然科学二等奖。

热心数学教育,提出教育数学的思想,并从事中学教学改革和微积分教学改革的研究。

热爱科普事业,所著《数学家的眼光》等科普作品曾获国家科技进步二等奖、国家图书奖、“五个一”工程奖、全国科普创作一等奖。



序

教育技术作为一个学科,肇始于美国。但在大学里设立教育技术这个专业并且培养本科生,则是中国特色。

在美国,本科无教育技术专业,攻读硕士或博士学位的研究生在大学里都学过其他的专业。也就是说,具有教育技术之外的其他的学科专业背景,例如数学、物理、生物、历史等。这样学生会很自然地将教育技术的理念和成果落实到所熟悉的学科教学中,做起研究来容易联系实际,避免不着边际的空话连篇。和学科实际有了联系,研究工作就有了源头活水,自然比较容易做出有新意有实际价值的成果。

中国为大学本科开办教育技术专业方向,立意当然是多出快出人才以满足教育信息化快速发展的需求。但这种安排,不足之处也很明显。由于学生对其他学科的了解比较肤浅,仅限于中小学所学的一点,将来在实际工作中往往不知道所学的教育技术如何应用。很多教育技术专业的本科生,毕业后是要到中小学当老师的。即使到其他岗位,只要从事教育技术有关的工作,就难免直接或间接地和教师接触,因为实践教育技术的最大的群体就是教师。教师对教育技术冷漠,教育技术就会失败;教师对教育技术热情,教育技术就会成功。而教师中的绝大多数,都有自己从事教学的学科。不关心他的学科,不了解他的学科,就和他们少了许多共同语句,就不能很好地和他们沟通,难于为他们应用信息技术改进教学服务。

即使想从事教育技术研究,哪怕是基本理论的研究,深入学科也有重要意义。研究教育技术不结合学科特点,想找寻普遍的规律,建立普适的指导原则,结果常常流于空泛。不同学科的教学有共性,例如认真备课,关心学生,启发式教学,因材施教,举一反三,等等,这些共性是不能违背的,这里包含了千百年来古今中外有所共识的宝贵的传统,不但不能违背,还要发扬光大。近现代西方还有许多教育理论成果,值得借鉴研究并在教学实践中检验分析。但只了解这些共性是远远不够的。每个学科有自己的特色,有自己的教学规律,不了解丰富多彩的个性,也就难于将一般的规律落实到具体的学科,难于推进信息技术在具体学科教学中的应用。

因此,让信息技术专业的学生更多地了解一些其他学科专业的内容,更多地了解一些信息技术在具体学科中的应用,对于他们今后的工作和发展,是有用的,也是必要的。

有些专家提出,应当安排信息技术专业的学生听一些其他学科专业的课程,选择一个学科作为自己的教育技术应用方向,这可能是引导教育技术专业深入学科的好办法。

还有一个也许是更现实的办法,就是为信息技术专业的学生开一门课,讲讲信息技术在基础教育的几个主要学科的应用。编写本教材的初衷,就是为设想中的这门课程做准备。

信息技术的应用,硬件是躯体,软件是灵魂。想要教师乐于使用信息技术促进教学,希望学生乐于使用信息技术辅助学习,就要提供好的软件。除了普适的软件,还要有为

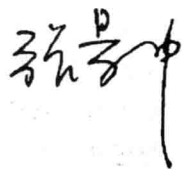
学科教学与学习量身定做的学科工具和平台。在学科教学和学习中,大量的活动涉及学科本身的特点和内容,用学科工具和平台做这些事情,效率高,效果好。本教材用相当多的篇幅来介绍这些学科工具和平台。涉及的主要软件是免费软件或软件的免费版本。

全书5章。第1章是总论,其他各章分别介绍数学、物理、化学和文科类的学科教学工具或平台。涉及的教学资源,可以在相应的网站下载。

这门课程具有相对的独立性,不依赖于其他专业课程。可以在一年级开课,也可以在较高年级开课。编著者认为,在低年级开课较好。因为这门课的内容,特别是其中有关动态几何部分的内容,有助于学生提高对教育技术的感性认识,也有益于学生使用信息技术提高自己的学习效率,能够促进学生更多地思考,能够启发学生的创新意识。

信息技术在迅猛地发展,新的东西层出不穷。但相对于技术的发展,大部分学科教学内容是稳定的。本教材涉及的一些软件,特别是用较多篇幅介绍的软件,相信有较长的生命力,学生毕业后相当长时间内仍然有用。

由于学科教学软件的专业性强,开发难度大而商业利润相对较低,所以其发展相对于普适软件来说比较落后。不同学科的发展也不平衡。数学学科教学软件起步较早,受到的关注较多,现在已经比较成熟了。其他学科,哪些软件功能全面而又容易上手,还难有共识。究竟介绍哪些软件,在编写教材时只能从我们所搜集到的资料中确定取舍。欢迎大家指正,以便再版时补充完善。



2013年3月5日

目 录

第 1 章 深入学科是教育技术的发展趋势	(1)
1.1 信息技术与课程整合现状	(1)
1.2 影响教育软件设计开发理念的因素	(4)
1.3 教育信息技术深入学科的必然性	(7)
第 2 章 超级画板辅助数学教学	(19)
2.1 超级画板免费版介绍	(19)
2.2 超级画板文本作图命令	(35)
2.3 平面几何	(51)
2.4 代数运算	(64)
2.5 函数图像	(71)
2.6 解析几何	(74)
2.7 算法编程	(78)
2.8 立体几何	(87)
2.9 概率统计	(90)
第 3 章 信息技术与物理教学	(93)
3.1 信息技术深入物理	(93)
3.2 代表性软件介绍及案例讲解	(99)
第 4 章 信息技术与化学教学	(160)
4.1 信息技术深入化学	(160)
4.2 代表性软件介绍及案例讲解	(165)
第 5 章 信息技术与文史类教学整合	(196)
5.1 文史类学科分析	(196)
5.2 代表性软件介绍	(198)
5.3 相关研究项目介绍	(222)
参考文献	(225)

第1章 深入学科是教育技术的发展趋势

1.1 信息技术与课程整合现状

1.1.1 信息技术与课程整合仍然面临严峻的挑战

信息技术与课程整合是教育信息化与课程改革的关键问题之一。教育部在《关于在中小学普及信息技术教育的通知》中使用了信息技术与各科课程整合的概念,并决定从2001年开始,用五到十年的时间,在中小学普及信息技术教育,以信息化带动教育的现代化,努力实现我国基础教育的跨越式发展。

我国教育技术界的学者们进行了信息技术与课程整合(下有时简称整合)的理论探索与实践活动,从不同方面提出了对整合的认识。

何克抗先生认为: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。深层次的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)做出了比较系统而科学的回答。

祝智庭先生认为:信息技术与课程整合,是指信息技术与课程结构、课程内容、课程资源以及课程实施等融合为一体,成为课程的有机组成部分,以改变传统的教学模式,提高教与学的效率,改善教学的效果。

李克东先生认为:信息技术与课程整合是指在课程教学过程中把信息技术、信息资源、信息方法、人力资源和课程内容进行有机结合,共同完成课程教学任务的一种新型的教学方式。其主要思想包括三个基本点:要在以多媒体和网络为基础的信息化环境中实施课程教学活动;对课程教学内容进行信息化处理后成为学习者的学习资源;利用信息加工工具让学生的知识重构。

上述观点见仁见智,有助于丰富我们对教育技术深入学科的必要性及其实施途径的认识。

在2009年11月的《中国电化教育》杂志上刊登了对AECT主席J. Micheal Spector教授的访谈。其中J. Micheal Spector教授赞成放弃使用像“整合”这样有争议的词汇,而主张用“使用”这样简单的词汇取而代之。这是一个简单朴素的观点。

本书将以这一朴素观点作为讨论的基础。“信息技术与课程整合”无非就是在各学科的教学与学习中应用信息技术来获得更好的效果的过程。教师和学生不用信息技术,

整合就无从谈起。开始用了,整合的过程就开始了。从被动的用到主动的用,从作秀的用到实际的用,从个别的用到普遍的用,从教师用到学生也用,从辛辛苦苦的用到轻松自如的用。应用得恰当,减轻了教师的工作负担,提高了学生的学习兴趣,教学效率提高了,学习成绩上升了,整合也就达到了更高的层次。

整合是一个艰难的过程,初期难免存在诸多误区与不足。对整合的反思,人们发现在教育信息化的实施中存在着诸如投资结构不合理,管理制度不完善,优质教育资源匮乏,信息技术应用的力度不够,过于重视信息技术使用形式而偏离教学目标,忽视学科知识的内在规律等问题。如何借助信息技术有效地提高课程教学质量和学生能力素质,是一个严峻的问题。2007年4月7日的《参考消息》转载了美国《华盛顿邮报》上的一篇文章,标题是“美国一项规模最大的专题研究认为教学软件无助提高学生成绩”。此报告结果一出,中外教育技术界人士纷纷表达自己的质疑,教育技术的理论和实践面临着现实的挑战。

1.1.2 信息技术与课程整合走向新的发展阶段

进入21世纪以来,信息技术与课程整合的过程正在由初级阶段向高级阶段发展。

整合的初级阶段是信息技术与课程整合的“启蒙期”。在这个阶段的初期,由于技术条件的限制和人们对教育技术要深入学科的重要性认识不足,对不同学科的教师安排了大体相同的信息技术的培训,主要学习一般教育技术理论和普适办公软件的操作。

这个阶段的前期,由于国家和各级教育行政部门的大力推动,教育技术学者专家积极进行理论宣讲,有关的企业院所争先恐后地参与,初涉信息技术的教师热情高涨,教育信息化形成一波高潮。其成绩表现在如下几个方面。

(1) 各级教育行政部门对信息化的认识提高了,推动信息化的力度加强了。

(2) 各地区的学校在不同程度上实施了信息化的设备建设,形成了一支技术管理人员的队伍。

(3) 教师开始接触现代信息技术,初步学习了有关操作,了解了当代教育技术的一些观点,不同程度地认识到整合的必要。

(4) 信息技术用于学校管理和教学管理,提高了效率和工作质量。

(5) 由于信息技术课程的开设,学生的信息技术素质有所提高。

所有这一切,从思想上、组织上、技术上、设备上为整合向高级阶段发展作了准备,提供了基础。

另一方面,因培训提供的技术与教师从事的学科关系不大,不能有力地支持信息技术与课程的整合,常常出现盲目化、简单化和功利化的情形。

所谓盲目化,是把是否使用多媒体课件作为公开课、评优课的硬性标准,而不管课堂教学内容是否适合采用多媒体课件。这样的规定和要求使许多教师不分析课程内容的特性,不管什么样的学科内容,都制作课本搬家式的多媒体课件,造成媒体手段滥用。

所谓简单化,就是许多教师仅仅满足于把信息技术作为教材内容形象化呈现的手段,形象化又仅仅是文本图片动画的展示;没有深入考虑如何利用信息技术手段充分发挥课程的内涵及对学生多方面的积极影响,简单地用鼠标切换屏幕来代替黑板粉笔。

所谓功利化,就是把在课堂上应用信息技术作为示范课、公开课、课件评奖以及课题

汇报时作秀的工具,作为通过考评保级晋级的手段,而不是用来提高教学的效率、效能和效果。

初级阶段的后期,人们明显看到整合出现了“外围现象”,没有走向课堂教学的核心,而是处于课堂教学的外围。整合没有给教学带来实际的效果,引起质疑。教师对整合的热度大减,整合的话题难以引起人们的积极响应,有些教师更多地使用黑板粉笔,整合出现“高原现象”。人们开始反思,“先进”的技术和辛勤的劳动,为何不能得到预期的效果。

有些教师开始认识到,只用普适的办公软件的结果是“教师做累了,学生看傻了”。他们开始寄希望于为学科教学需求而量身定做的软件工具和平台。

思想永远不是单独产生的。教师们想到的,技术开发人员也会想到,教育技术专家和有关决策者也会想到。面向个别学科的一些优秀软件的试用和效果,让一些教师和学生耳目一新,也促进了更深入的讨论和思考,对整合的关注点逐渐从理论层面转向实践研究,开始从对技术的关注转向对课程教学目标实现的思考。信息技术与课程整合不仅具有宏观的性质,同时也具有微观的性质。从实践层面来看,信息技术与课程整合首先表现为信息技术与学科课程的整合,具有微观的性质。一般来说,宏观目标明确方向,具有指导意义;微观目标明确行为价值,具有实际操作的意义。离开了微观的意义谈宏观,信息技术与课程整合就成为无本之木,无源之水。从微观层面看,“整合”的目标首先表现为优化课堂教学目标的实现。假如信息技术与课程整合不能优化课堂教学目标的实现,那么,除了增加教师的工作强度之外,“整合”并不能使教师感悟到实践的必要和现实的意义。从宏观层面看,促进教学方式变革,培养创新精神和实践能力,实施素质教育和创新教育,都离不开微观的实践。如果微观教学中不能实现教学方式的变革,不能培养创新精神和实践能力,不能推进素质教育和创新教育,那么,宏观层面的变革就是一句无法实现的空话。

信息技术与课程整合的目的是为学科教学服务。唯有“深入学科,讲求实效”才能走向课堂教学的核心,才能突破整合的种种瓶颈。当这种认识成为人们的主导意识时,整合的初级阶段几近尾声,整合的过程开始向高级阶段迈进。

1.1.3 应用合适的技术提高教学质效

信息技术与课程整合,关键在于教师持续地积极参与。为了使多数教师坚持不懈地在教学中应用信息技术,需要有适当的政策来引导激励,如评奖、考核。但是,如果教师在使用技术过程中付出劳动多而不能获得明显效果,仅仅依靠评奖考核的外部激励就难以推动多数教师长期坚持。

如果提供给教师的技术非常容易掌握,用于教学能够明显减轻劳动、提高效率,并保持或提高教学效果,多数教师会乐于应用,长期应用便会达到熟能生巧,以至有所创新,优化改革课程教学。这就需要有适合学科教学的技术,例如学科工具软件、学科教学平台以及优秀的丰富的资源。这些平台需要在专家学者指导下来设计,需要企业投资开发,需要有关部门立项采购推广。

可见,整合的成功涉及多个方面的努力,目前整合过程中的消极现象也涉及多个方面的不足。

随着学校信息化建设的深入,人们已经意识到信息技术与课程整合重在如何把信息技术等手段真正应用到学科教学当中。为此人们已经认识到:

(1) 要让应用成为习惯,要采取相应的信息化推进策略促进信息技术应用于教育教学的绩效。

(2) 要创设相应的信息化平台,通过贴近实际的应用实践,降低技术使用难度,使教师“愿意尝试,乐于应用”。

(3) 要在“适”字上下工夫,坚持“适时、适合、适度”的应用信息技术的原则,增强技术应用于课堂教学的针对性和实效性。

(4) 技术应用效益要体现在教育教学过程中的覆盖程度及水平上,体现在教育教学效果上;要反映在促进师生发展,尤其是促进教师队伍建设水平的作用以及形成有价值的研究成果上。

(5) 提高信息技术应用效果的关键是教师能力的提高,在信息化建设中,教师的分学科培训要放在重要的地位。

(6) 深入学科的、为学科教学量身定做的技术,更能让教师在实践中体验应用技术的高喜悦,更有助于提升教学境界和实践研究能力。

这些认识是教育信息化过程中逐渐形成的,是整合过程提升到更高阶段的思想基础,但这些想法的落实,需要各方面的协调和努力。

1.2 影响教育软件设计开发理念的因素

不同的认识和利益取向体现了教育软件企业开发软件产品的不同导向,决定了开发教育软件的目的、设计理念和功能,进而影响着用户的使用体验和使用效果。教育信息化过程中涌现出各种各样的国内外的教育软件,其中不乏优秀的软件,分析这些软件的设计思想和功能,有助于指导我国教育软件的开发,开发出符合我国国情和学科教学特点的教育软件,进而促进技术和资源的有效应用。

1.2.1 教育信息化选用软件的历史和现状

教育技术的有效应用对于推进教育信息化、促进教育改革和提高全民族的科学文化素质的重要性是不言而喻的。教育技术能力是教师专业素质的必要组成部分。根据教育部发布的《中小学教师教育技术能力标准(试行)》,教育部师范教育司组织编写了《中小学教师教育技术能力标准解读本》,分别对于教学人员、技术人员和管理人员应具备的教育技术能力作了较详细的说明。相应地,相关单位和部门也编写制定了类似文件和读本。

教育技术能力中的重要部分,是使用教育软件进行教学活动的的能力。因此,对教师教育技术能力的培训和考试,必然涉及教育软件的选择和使用。在教育信息化初期制定的考核标准,主要是要求教师学习掌握从国外引进的办公软件。这是因为,计算机科学技术及其在教育中的应用,西方发达国家是先行者。我们使用的硬件、软件技术,基本上是从国外引进的。以操作系统和办公系统为例,微软的产品已经形成事实上的标准,而

且这种情形在相当长的时期内仍将继续存在。国家行政部门的文件和有关培训考核的内容的形成也有其历史原因和现实背景。随着国内外对教育技术认识的深化,以及我国信息科学技术的进步和教育信息化的发展,情况有可能变化,实际上也在变化。

例如,2009年教育部—微软携手助学活动根据各方的共识,已经开始试验针对学科教师的创新培训教师,并在培训活动中采用了国产学科教学软件。这说明,教育技术的理论和实践是在不断发展之中。

教师是教学活动的一线主力。教师是分学科的。教育技术的活动只有深入学科才能发挥重要作用;教育技术的研究只有深入学科才能发现深刻的规律;教育软件的开发只有深入学科才能获得教师的认可,这本来是明显的道理。为什么经过几十年的曲折历程,人们才认识到这个道理呢?下面尝试做初步的探讨。

1.2.2 不同利益取向下的软件设计思想分析

以数学教育领域为例,将国产软件超级画板、美国的知名教育软件几何画板以及微软公司推出的 Math3.0 作对比,分析不同利益取向下的教育软件的设计理念和功能差异。

几何画板是动态几何软件,基本功能是动态几何图形的制作和变换,能够动态地展现数和形的变化,适合在课堂上使用,也适合学生教师课前课后辅助学习探索创作。几何画板具有动态性、直观性的特点,更多的是依靠数学知识,而不是计算机知识。

Math3.0 是一款号称超级计算器的软件,该软件可以帮助学生更好地理解各种数学概念术语,并以向导的方式带领学生解决入门代数、高级代数、三角、微积分、物理、化学等方面的难题,同时提供一系列数学工具和直观的图形界面,使学生更易理解这些难题。

超级画板的全名为“Z+Z 智能教育平台——超级画板”,“Z+Z”是“知识+智能”之意,而“超级”则是从“超级市场”的名称借来的,是说超级画板好比超级市场,让教数学的教师和学数学的学生用起来觉得想要的几乎是应有尽有,好像进了超级市场一样。超级画板有机地集成了几何画板(动态几何),PPT(演示文稿),EXCEL(电子表格),Mathematica(符号运算),VB(算法编程)等多种软件的基本功能,并在此基础上增加了动态测算、逻辑动画、自动推理等功能。超级画板不仅能够满足中学数学教学和数学实验的需求,而且操作方式简便,体现了人性化、智能化、可视化、动态化和程序化。超级画板的功能都是在广泛征集了一线教师的意见后,充分考虑到如何有效进行教学改革而设置的。

就软件技术而言,微软自然更强,几何画板理应更成熟。超级画板的开发者使用的是微软的程序语言 VC 和工具,可以说是微软平台上的一个应用;超级画板学习了几何画板的动态几何技术并将其加以扩展,可以说是几何画板的学生。但从软件的设计思想看,三个软件各具特色。

从功能定位的角度分析,软件的设计从需求分析开始。用户的需求是多种多样的,同一类的需求又有不同的层次,一款软件的服务对象是哪些人?准备满足他们的哪些需求?要满足到何种程度?这是软件开发者首先要明确回答的问题。

回答上述问题,战略上大体有两种选择:是定位于满足多个行业的同一类需求?还是满足一个行业的多种需求?

为满足多个行业的同一类需求而设计的软件,其功能要专要强而不求多不求全。例

如微软的 Office 套件,几个软件各司其职,每个软件的功能都是专而强,各行各业的用户都可能使用其中的任何一种软件,但绝大多数的用户仅仅使用其中的很少功能。这种软件设计的战略可以称为面向功能的战略或纵向战略。不言而喻,纵向战略符合软件开发者的商业利益,便于开发队伍和服务人员的组织分工,客观上也有益于软件产业的发展。但对多数用户而言,一方面不得不为自己不用的功能出钱出力,一方面自己的特殊需求仍然不能满足。

为满足一个行业的多种需求而设计的软件,其功能要全要够而不求强不求精。这种软件致力于满足特定行业群体的特定需求,提供超市式的服务。这种软件设计的战略可以称为面向用户群体的战略,或横向战略。不言而喻,横向战略更受用户群体的欢迎,但不符合软件开发者的商业利益。例如,数学教师需要符号计算、数值计算、动态几何作图、参数驱动曲线作图、图形和算式动态测量、数理动画生成、制作统计图表、模拟随机现象、书写文本公式、制作演示课件、进行逻辑推理、实现图形变换、运行程序命令等功能,如果收集购置并学习多种专门软件来满足教学的需求,不仅费力费时,而且多种软件之间的交互结合也会成为难题。因此,对数学教师来说,量身定做能够全面满足其教学需求的软件是必要的。

微软对 Math3.0 的定位仅仅是“超级计算器”,不希望它满足数学教学的多种需求,这种设计思想是服务于微软的总体战略的。因为微软更希望教师用 PPT 做课件和演示课件,更希望教师用 Word 写文本公式,更希望教师用 Excel 来制作统计图表,更希望教师用 Basic 来编写程序,更希望教师用 Windows 和 Office 附带的作图功能来画几何图形。微软的软件的设计思想是面向功能的。

几何画板的设计思想则与美国数学教育的时代背景有关。几何画板的产生源于美国“新数”运动失败后,1982 年国际教育成绩评估组织在美国所做的一次调查发现,“美国高中学生最不喜欢的数学题是几何证明题,而且有超过 50% 的学生认为证明题并不像老师所说的那样重要”。此项调查反映了在新数运动中“取消几何”后学生学习的状况,在美国引起了强烈反响。由此,专家、教师纷纷撰文呼吁对数学教学进行再次改革,特别是对几何教学进行改革,使在新数运动中被取消的几何能得以尽快恢复。美国教育发展中心相继在 1985 年、1989 年出版了帮助学生学习几何的“几何探索”、“发现几何”教育软件,并在 1991 年推出“几何画板”1.0 版。它们共同的目的是鼓励教师和学生使用计算机作为教学工具,在数学教学中增加趣味性、探索性、直观性,降低几何学习的难度,提高学生学习几何甚至是学习数学的兴趣和效率。几何画板(逐渐升级)除了具有前两个软件的优势外,还具有完备的功能系统和自己独特的动态及探索特点,在美国数学学习中得到空前的传播和应用。

从 Math3.0 和几何画板的定位可以看出,一个重视代数,一个重视几何,它们的定位导致了各自的局限性。相对而言,超级画板的功能更完备,我国的教师和学生使用起来更方便。

超级画板的设计思想,来自面向学科的“智能知识平台”的概念和理论。其初衷就是为我国基础教育中的数学教学和学习提供超市式的全面服务,提供量身定做的学科工具、基本资源和活动平台。基于这种设计思想,超级画板力求支持数学教学和学习中的

所有需求。不但从功能上覆盖所有教学内容对信息技术的需求,每种功能又设置了不同层次的操作方式,供不同教学阶段或不同技术素养的用户选择。例如,许多操作不但有傻瓜式、菜单图标式,也可以用文本命令或程序运行来实现。

超级画板的操作方式,或明或暗地和数学的思想有所关联。例如,在线段上鼠标单击作一个点,点的属性中就有了一个字母参数,参数改成0.5,此点就成为中点,改成大于1或小于0的数,点就到了线段的延长线上。这样,在十分简单的作图操作中,学生就重温了数轴的知识,体验了数形结合的数学思想,在潜移默化中培养了他们的数学素质。

用超级画板制作课件、备课讲课、复习预习或帮助解题,不但操作的结果是一件说明数学现象或原理的作品,操作过程也是在做中学习数学的过程。和其他普适的课件制作工具(如Flash、Authorware等)相比,用超级画板不但快捷方便,其作品还具有透明、交互和开放的特点。

以软件技术而论,国内专业人员可能暂时不如国外同行,但是,“超级画板”在设计思想上更加关注数学教学的需求,因而用起来更为方便,更能减轻教师的负担,更能提高学生的学习兴趣。

“超级画板”在安徽合肥、湖北宜昌、山东济南等地建立了实验基地,全国有100多所学校参与了“Z+Z智能教育平台应用于国家数学课程改革的实验研究”这一课题的研究,在这些示范学校的影响下,已经有上千所中学使用“超级画板”进行教学,老师们和同学们反映甚好,认为它对数学教学有明显的作

1.3 教育信息技术深入学科的必然性

1.3.1 对教学软件实际效果的质疑

在过去的20多年中,世界各国都很重视教育信息化,投入的人力物力数量可观。但是从初步调研情况看,效果不太令人满意。教育信息化的设备有硬有软,而硬件是要通过软件发挥作用的。多数人对软件不满意,就说明实际效果不理想。

据《华盛顿邮报》报道,美国在2004年至2005年期间对全国132所学校的9424名学生使用的15种阅读和数学软件产品进行了评估。2007年4月份,美国国家教育评估中心向国会提交的研究报告中显示,使用教学软件者与不使用者在标准化考试中的成绩相差无几。

在这份调查中,以学生成绩来衡量教育软件的效果,没有涉及教育技术在其他方面所起的效果,而且没有考虑教师和学校主管人员对信息技术的使用情况和支持程度。显然,没有了管理层的支持,教育信息化设施发挥的作用相当有限。许多人也表达了同样的意见,即使这样,还是有一些成功的个案。有领导支持的学校,教育技术工作就开展得比较好。另外,一些专家对教师使用软件的熟练程度和方式是否正确也存在疑问。由此,仅凭借一些成绩数据的调查就得出结论,对教育技术的发展是个沉重的打击,以至于以偏概全,影响了大家对整个教育技术学科的认识。2007年,布什政府取消了对“通过技术增强教育项目”(Enhancing Education Through Technology, EETT)的投入。教育软件究竟能不能提高学生的成绩,引发了大家广泛的思考和讨论,特别是一线教学的老师

们,都有切身的体会。

在教育软件的使用方面,中国有相当一部分学校也没有取得明显的预期效果。在学术交流和开会讨论时,众多专家谈起这个事情,对美国的调查结果并不感觉意外,对教育软件使用的效果并不乐观。现实的情况是,不少教师有计算机多媒体不用而用黑板粉笔,这种情形不但在中国常见,就连国外也是如此。一方面,教师们习惯于传统的教学方式,有利于启发式教学,易于随时表达和更新自己的观点,这种方式学生们易于接受。另一方面,计算机教学主要是通过投影的方式进行的,事先花了很多工夫做好的课件,无法做到即时更新和与学生交互。投影是一种简单的重复,又类似于填鸭式的教学,尽管手段先进,速度很快,却忽略了学生对新知识的消化理解能力,反而因为速度太快,知识太多,在有限的时间内不能够理解知识,效果比原来的黑板粉笔模式降低了。事实上,真正负责的教师应该是那些以传道授业解惑为己任,恰当地选用适用本学科的信息技术的教师。

教育信息化的可持续发展必须立足于创新,这包括技术创新、理论创新和应用创新;教育信息化建设所产生的效益在很大程度上是隐性的,很难用量化的标准来衡量;长期以来我们习惯于把资金用于教育信息化的基础设施建设,在教育信息化人才培养方面投入不够;我们对教育信息化如何有效支撑教与学的研究不足,缺乏教育信息化有效支撑教与学的有效方法和模式。学校信息化领导力的研究也被提到日程上,并作为使学校教育技术取得成功的关键因素——领导者对信息技术的认识;技术是否能提高考试成绩的研究成果是很难从与其他没有使用教育软件而产生的考试成绩相比较而得出的。这些观点都具有代表性,从不同角度阐述了对教育技术现状及信息技术(特别是教育软件)有效应用的认识与思考。

1.3.2 深入学科看教学软件

1. 学科教学软件的三个层次

我国的教育技术,从观念、理论到方法,都是从西方(主要是美国)引进的。我国的国情和西方不同,教育的传统和文化背景都有很大的差异。如何发挥用巨大投入建设起来的信息化设施的作用,提高教育教学的实际效果,应当针对我国实际进行分析和探索。

这种情形的出现,原因之一可能是试图将普适的信息技术直接用于教学的倾向广泛存在。这种倾向符合商业利益,因而得到有力的支持或鼓励,但教师和学生从中得到的好处不多。

在实际的教学中,由于学科不同,所使用的教学软件也是千差万别,但总的来说,无外乎有以下三种层次的软件。

第一层次:各行各业都用的普适办公软件。譬如,上网使用的搜索引擎、电子邮件系统、办公软件等。这些软件在教育、工业、农业、商业等各行各业都在普遍使用。这些软件的设计和开发本身就是有着鲜明的目标,为从事某项具体业务提供方便的。由于这种业务是在各行各业中普遍存在的,是具有共性的,所以说这种层次的软件是普适性的。像 Word、PPT,由于大家都比较熟悉这类软件,它们被用在课堂中也就不足为奇了。

第二层次:各科教学都能够使用的通用教学软件。这些软件是为教学设计,但是各个学科通用的。这些软件在设计之初,的确是为了教学服务,但它强调兼容并包,考虑到

了教学上的共性,却没有为各个具体学科做出更加详细和易用的设计。像方正奥思、Authorware、SmartExam 在线考试系统、万维试题库系统等。

第三层次:为特定的学科量身定做的学科教学软件。众多的学科工具软件就属于这一层次。如大学计算机课程“数据结构”,有人就专门为此开发了一个软件用于演示教学,教师和学生反应都很好。在专门软件的帮助下,理解各种数据结构和算法的效果比单纯地讲理论要生动得多,这是普适软件无法做到的。例如,物理实验强调观察现象的各个方面,要注意到质量、速度、温度等各种参数。用专门的软件来仿真模拟,不仅有助于真实实验的预习和复习总结,而且有助于若干细节的分析研究。又如学习数学,要画图、要计算、要看参数变化对函数值的动态影响等,就要发挥计算机的优势。

教学活动是分学科进行的。不同的学科教学和学习对信息技术有不同的需求。如果教育信息化的活动不能深入到学科,不能为学科教学服务,就很难有实际的效果。寻找能够指导不同学科与信息技术整合工作的普适的理论,很容易吸引教育技术领域的专家学者的目光。同样,开发适用于不同学科的普适的教育信息技术软件,也是软件企业优先考虑的任务。因为普适的理论或技术只要考虑共性,而把有个性特色问题的处理留给了各个学科的教师,这样可以花费较少的代价而得到较多的应用领域或用户。如果没有方针政策的引导,多数研究者和产品开发者自然的理性选择是做普适的理论研究和技术开发,直到此路拥挤不通。而教师和学生,则更欢迎针对学科的理论指导和技术服务。因为普适的理论指导往往使他们无所适从,普适的技术产品往往把困难的工作留给他们自己,不能有效地减轻他们的负担,不能让他们充分发挥信息技术带来的好处。

我们都提倡“个别化教学”。在对教师的信息技术培训和考核中,应更加重视不同学科教师的特点。信息技术对学科教学和学习的支持,最有效的方式是向师生提供易学易用功能全面的学科教学平台。有了好的学科教学平台,资源问题就容易解决了。以数学为例,用好的学科教学平台备课和制作课件,比使用流行的普适的课件平台的效率提高了十倍到百倍,而且课件的交互性和开放性也好得多。这样,教师的负担能够减轻,学生的兴趣能够提高,教育信息化的实际效果也能够显现。

2. 学科教学需要什么样的软件

对于基础学科来说,需要什么样的软件,还是一个尚在探索的课题,而在众多学科当中,信息技术在数学学科中的运用较多,研究成果较丰富深入。以数学学科为例,讨论什么样的数学教育软件会受到教师和学生的欢迎。

根据理论分析和实践经验,主要从以下几个方面考虑。

(1) 功能齐全,交叉集成

教师在教学和辅导学生中,需要用到各种各样的教学手法,如果能将教学手法交叉集成到一个软件中,使用一个软件就能完成所有的教学需求就好了。就像在一个超级市场中购物一样,应有尽有。譬如,对于数学教育软件,功能需求可以总结为写、画、测、算、编、演、推、变八个字。写:写公式、写文字;画:画几何图形、画函数曲线、画动画、画轨迹;测:测量几何图形的长度、测面积、测角度、测数学表达式的值;算:要能做数值计算和符号计算;编:要能编写简单的程序和算法;演:要适宜于在课堂等公共场合演示;推:能够进行几何和数学公式的推理;变:要能做图形的变换,如平移、旋转、放缩等。

在一个软件中,既要能画图,又要能计算,还要能演示,而不用频繁地在各个专业软件中切换,集各个有用的功能于一身,必定能提高课堂的教学效率。试想,如果在课堂中使用多个软件,对教师来说,意味着要多掌握几个软件的使用技能。如果有一个软件使用不熟悉或是失败了,那么这节课就有了遗憾。何况,学习和安装多个软件也要多用时间和精力,不同软件之间的兼容配合也常常出问题。把多种功能有机集成,自然是教师 and 学生的希望。

(2) 入门容易,即学即用

现在很多教师的教学任务都很繁重,如果一个软件要培训一个星期才能投入使用,这样的培训是有困难的。而无系统培训,很多软件就无法正常使用。往往是这样的培训投入巨大,在实际使用中也相当烦琐,没有后续的服务与交流,教师们使用同样软件的也不多,还不如直接的黑板粉笔来得省时省力,于是这类软件如同“鸡肋”,食之无味,最终弃之不用。不能达到即学即用的软件,是没有生命力的。活学活用,即学即用,学了一两个功能之后,就马上能在教学中派上用场,才是教师们喜欢的。而且入门容易的软件也可以教会学生,让学生在课下模仿操作,重温学习课堂,巩固知识。这样师生教学相长,更能提高学习效果。

(3) 简化操作,适应习惯

如同人的秉性,习惯很难改变。左右手各有分工,不要轻易调整。新软件不要轻易改变使用者的固有传统习惯,造成不一致性。当然,在传统操作的基础上,如果能简化操作,提高效率,相信每一个人都会喜欢这样的软件。这就需要深入一线,观察使用者的操作流程与细节处理,重视用户的潜在需求。传统能够流传至今,自然有其道理。像数学软件中的“单击作点,拖动作线,右击作圆”就是很好的创意。多个功能通过点击鼠标一两次就能实现,而不用频繁地切换各种作图工具。

(4) 强化交互,开放兼容

只有大家都说好,大家都在用,交互性强,才是真的好软件。教师与学生都要能共同使用,乐于使用,才能真正在实践中掌握知识。尤其在相邻阶段的学科知识上,要兼容以往,保持一贯性,避免每年都要学习新软件。只有教师才会使用的软件,其流通范围必然大打折扣。现在的教学理念,强调师生互动交流,应当体现在各个方面,不能简单局限于提问与回答。亲自动手来操作软件学习,会更加令人难忘。

教育需求和企业追求既有一致的目标又有矛盾的地方。从企业的观点看,软件以专为宜,他们甚至希望为每一个功能开发一个软件。然而对普通用户来说,平常用到的功能只占总功能的10%~20%。而对一个教师来说,每个功能都会用到一部分,但又不需要深入使用更复杂的功能。如果把这些常用的功能集成到一个软件中,就和企业追求相矛盾了。两者一致的地方都是希望把软件做好,发展教育技术,在各取所需的基础上,朝着一个共同的目标努力,推广教师和学生实用、喜欢用、方便使用的信息技术。

1.3.3 不同学科的教学软件

1. 文史类学科教学软件

文史类学科在中小学中包括语文、英语、历史、地理、音乐、美术等。针对不同学科的