

数学课程与信息技术整合的原则、方式及其实现

黄思平

(四川省江油中学,四川 江油 621701)

【摘要】随着基础教育改革的推进,《普通高中数学课程标准》的实施,《标准》提倡的信息技术与课程内容的有机整合,数学教学与信息技术的结合将是一个必然的趋势。本文根据中学数学教学实际情况,提出了信息技术与数学课程整合的基本原则、整合的形式及其软硬件实现,并阐述了中学数学教学与信息技术整合对中学数学教学和学生学习方式的转变、素质教育的提高的积极意义。

【关键词】普通高中数学课程标准;校园网;多媒体

【中图分类号】G633.6 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2007)02-0132-04

《普通高中数学课程标准》(以下简称《标准》)指出,现代信息技术的广泛应用正对数学课程、数学教学、数学学习等产生深刻影响。《标准》提倡信息技术与课程内容的有机整合,注意把算法融入到数学课程的各个部分。提倡利用信息技术来呈现以往教学中难以呈现的课程内容,尽可能使用科学型计算器、各种数学教育技术平台,加强数学教学与信息技术的结合。本文拟就信息技术与数学课程整合,结合中学数学教学的实际,发表自己的观点,与同行商榷。

一 信息技术与数学课程整合的基本原则

(一) 数学课程与信息技术的整合应体现数学学习的发现、探索教学过程的原则

它强调利用信息技术对数学知识的发生发展过程给学生以展示,强调对数学知识的探索,强调对数学知识应用,强调对数学知识的迁移。这种整合,是以数学教学的具体任务完成为目的,有意识地与信息技术相结合的教学。其目的是使学生的数学学习始终处于发现问题,用数学的方式提出问题,探寻解决方法、解决问题的自主的、动态的过程中。在解决问题的同时,让学生做到个性学习与协作和谐统一,以达到数学学习的目标。

(二) 数学课程与信息技术的整合应体现“教师为主

导,学生为主体”的教学理念原则

任何教学改革,教师都是最初的创造者和最终的执行者。数学课程与信息技术的整合中,应根据中学数学教学本身的特点,利用信息技术的优势,从数学课堂教学和数学实践教学中寻找切入点,创设具有丰富性、挑战性和开放性的教学环境。教师所做的一切努力,都应是为学生的发展提供更为宽广、有弹性且具有创意的学习空间,使以学生为中心、基于资源及交流讨论的全新教学方法得以实现。

(三) 数学课程与信息技术的整合应体现知识学习和创新精神相结合的原则

计算机多媒体技术支持学生通过不同的途径与方法研究相同的数学知识,对已有的知识从多角度去思考与再认识,从而产生新的认识。这便是数学创新思维的产生源头。

(四) 数学课程与信息技术的整合体现信息技术作为数学学习的基本工具的原则

信息技术的教育已经不再局限于扮演以往的角色:教育素材的提供者,或是模拟教育者,或是练习机器这样一个相对被动的角色。在数学课程与信息技术的整合中,应让学生把信息技术作为获取数学知识所需信息、探索问题和解决问题的认知工具。对于学生来说,信息技术则是一种终身受用的学习知识和提高技能的认知工具。

(五) 数学课程与信息技术的整合应体现现实学习服务于终身学习的原则

收稿日期 2007-04-02

作者简介:黄思平(1966-),男,中学一级教师,主要从事高中数学教学。

数学课程的最终目的是让学生学会学习的方法和手段。因而数学的学习不应也不可能局限于数学知识本身。

二 数学课程与信息技术的整合的方式及软硬件实现

(一) 整合的方式

在《普通高中数学课程标准》中,增加了适应信息时代发展需要的算法初步(含程序框图)12课时。《标准》中写到:“算法是一个全新的课题,已经成为计算机科学的核心,它在科学技术和社会发展中起着越来越重要的作用。算法的思想和初步知识,也正成为普通公民的常识。在必修课程中将学习算法的基本思想和初步知识,算法思想将贯穿高中数学课程的相关部分。”并同时重新定义了高中数学的“双基”,将数据处理、数学建模和使用现代信息技术学习数学作为高中新的基础知识和基本技能,在以学生发展为本的基本理念下,构建起符合时代要求的、科学的、合理的新“双基”。《标准》从课程理念到课程框架,到课程内容无不透露出一股浓郁的时代气息。作为一名中学教师,我们应该仔细理会《标准》精神,不但要完成教学内容上数学课程与信息技术的整合,更应该从教学方式上完成两者的整合,使《标准》落到实处。我认为,在教学方式上完成两者的整合,可以从以下几方面得以实现:

1. 动画模拟:采用多媒体技术中图形的移动、定格、闪烁、同步解说、色彩变化等手段表达教学内容。例如:在平面几何中讲解三角形全等有关知识时,可制作一个课件,使满足全等条件的两个或几个不同色彩三角形在鼠标的控制下,通过旋转、平移、重叠、闪烁等系列动画模拟过程,形象生动描述图形全等内涵,便于学生切实理解。又如:在讲述立体几何中的对各种柱体、锥体、台体、球体认识和面积、体积计算公式推出时,就可以利用空间图形的分、合、转、并、移、裁、展等多种形式的动画,再结合有关必要的解说和优美音乐,使学生能身临其境,产生立体效应,同时通过启发性提问,引导学生积极开展思维,自我挖掘各图形间的内在联系以及有关计算公式的推出。动画模拟不但能彻底改变传统教学中的凭空想象、似有非有、难以理解之苦,同时还能充分激发学生学习的能动性,化被动为主动,产生特有教学效果。

2. 分层显示:利用多媒体的视频、音频技术可以对有关教学内容进行分层显示,诱导学生深入浅出,从而达到提纲挈领、融会贯通,系统地掌握有关知识效果。例如:在数的分类、多边形分类、四边形的分类以及三角公式复习等都可以编制带有提问与引导解答相结合的课件,引导学生系统学习,这特别适宜于学生自我复习。

3. 演示实验:利用多媒体技术中图文并茂、综合处理功能,可以将例题编制成一题多解的形式,让学生有选择性加以演示比较,通过比较,引导学生积极思考,培养学生一题多解、灵活运用已学知识的好习惯。如:在解一元二次不等式中,就要引导学生用代数中因式分解、不等式有关性质等知识来解或用一元二次函数图象来解。

4. 控制模拟:利用多媒体技术中的交互性特点,可编写出较强带有控制性的模拟演示,充分体现数学中的数形结合的动态效果。例如:一元二次函数中的各参数与其图象的关系,圆与椭圆关系,方程、不等式与有关函数图象关系,锥体与柱体的关系等等。通过带控制性的模拟演示,使学生深深体会各知识之间内在联系,树立辩证唯物主义思想。

5. 影视演播:利用多媒体的摄像、声像结合功能,可以采集有关宣传材料,加强学生学科学、爱科学、讲科学的正确世界观。如:对每章的有关阅读材料中进行切实宣传,特别是有关数学科学家的人生经历及其科研成果,充分激发学生热爱科学的热情。

6. 练习设计:利用多媒体技术编写的系列有针对性的练习,其练习效果非常之好,传统练习方法不可比拟。它的最大成功之处在于化学习被动为主动,化抽象为具体,通过带娱乐性的练习,能轻松巩固已学知识,从而切实激发学生发自内心的学习兴趣,真正做到“减负提素”之目的。比如在练习中编各种形式的选择题、填空题、是非题等,由软件来判断学生解答的正确与否,根据练习的情况,给予必要表扬鼓励或重复练习等。

(二) 数学课程与信息技术的整合软硬件实现

要实现两者的整合,当然离不开计算机的软、硬件平台,一方面要加大教育经费投入;另一方面也要合理利用现有的计算机设备,组建恰当的计算机的软、硬件平台。目前比较适合中学数学教师使用的软件平台有几何画板、PowerPoint、人民教育出版社出版的“Z+Z”系列软件,还有 Mathcad、Mapie、Mathe-

matica、Authorware 等,另外“图形计算器”也是一种很好的现代教学设备。教师应根据本人的计算机操作水平,选择恰当的软件平台,以实现数学教学目的。

在硬件设备上,可以用以下三方面得以实现:

1. 多媒体计算机教室。它是由一台多媒体计算机主机(教师机)、一台控制机(服务器)及若干数量的学生计算机组成,教师可以利用计算机平台和自身开发的软件,运用多媒体技术进行教学。在教学过程中,授课内容可由教师机实时传送到学生计算机屏幕上,进行授课、辅导、讲评等多种形式的课堂教学。学生还可以通过学生以人——机交互的形式进行自学或练习,充分发挥了教学双方的主动性。另外,当教师提问时,学生也可以将操作过程传到教师机上,使教师充分了解学生对本堂课的理解程度,这是传统教学所无法比拟的。

2. 综合功能的多媒体电化教室。它是由多媒体计算机大屏幕投影电视、视频设备及音响设备组成,形成由视频、音频、动画、文字等多媒体表现的教室。其特点是将多媒体计算机技术与常规电教手段相结合,既有计算机多媒体,又能充分利用幻灯片、投影片、录相带、录音带等电教软件。例如,在教学过程中,将用到的板书、教材、图表、图片等常用教学媒体显示在大屏幕彩电上,也可以运用动画、文字、投影等现代媒体,彻底摆脱黑板加粉笔的教学模式,同时也充分运用了幻灯片、投影片等常规电教设备。另外,还可以利用多种信息网联,大大丰富了信息量,这也是体现多媒体教学优势的最佳形式。

3. 通过校园网进行教学。随着教学模式的不断深入,计算机网络在全球的蓬勃发展与应用,为教育注入了新的活力。目前,Internet 网已成为国际间最大的互联网络,CHINANET(中国计算机互联网)在国内已经广泛延伸,CERNET(中国教育与科研计算机网)的不断扩大,大多数高校已相继建成校园网。利用多媒体计算机网络进行学习,教学形式既形象生动又不受时间制约,而且也能方便地进行互访,这种教学模式具有较好的双向功能。它把网络作为传输信息的载体,打破了计算机单机学习封闭的学习环境,形成一个开放的教学系统。由于计算机网络具有良好的交互性,可以建成一个非常好的双向交互的教学环境,可以进行实时或非实时的交互。同时,由于计算机网络目前现有的教学内容还没有系统化、规范化,教学内容还有待完善,也为广大教师提

供了更大的创造空间,以满足更多学习者的需求。

三 信息技术与数学课程整合的积极意义

(一) 通过信息技术与数学课程整合,确定新的教学观念

随着信息技术的发展,学生数学知识的获取不会也不可能单一的是学校课堂这一渠道。而信息技术提供给数学的,从广义来说是,都是数学课程资源。正是基于这一现实,在信息技术与数学课程整合中,教师必须树立新的教学观念。这种全新的教学观念至少应包含:教师的教学方式应服务于学生的学习方式,让所教的知识与学生的生活世界密切联系;帮助学生发现知识的个人意义;激励学生完成富有挑战性的学习任务;引导学生创设融洽和谐的学习氛围。在这些观念中,教师与学生的关系是主导与主体的关系,教师的教学是以学生的发展作为根本目的和出发点的。在这些观念下的数学教学,更多的是师生互动的教学。

(二) 通过信息技术与数学课程的整合,实现学习方式的根本转变

1. 从“听数学”转变为“做数学”。在网络教室上课,可以利用几何画板让学生做“数学实验”,利用新型的教学模式取代主要靠老师讲授、板书的灌输式教学模式。在这种实验方式的教学模式下,不是先有数学的结论。由于教学过程主要是让学生自己做实验,对现象的观察,对数据的度量、统计与分析,对各种情况的归纳与总结,所以教师在备课时考虑的应该是如何组织学生进行协作学习和交流。在以往的数学教学中,教师往往只强调“定理证明”这一教学环节(逻辑思维过程),而不太考虑学生直接的感性经验和直觉思维,致使学生难以理解几何的概念与几何的逻辑。几何画板可以帮助学生在动态中去观察、探索 and 发现对象之间的数量变化关系与结构关系,因而能充当数学实验中的有效工具,使学生通过计算机从“听数学”转变为“做数学”。如为了让学生较深刻地理解两个直角三角形全等的条件,可以让学生利用几何画板做一次这样的数学实验:在该实验中,学生可以通过任意改变线段的长短和通过鼠标拖动端点来观察两个三角形的形态变化,学生从中可以直观而自然地概括出直角三角形全等的判定定理,并不需要由老师像传统教学中那样滔滔不绝

地讲解,而学生对该定理的理解与掌握反而比传统教学要深刻得多。再如“根据三角函数线作三角函数的图象”、“函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的图象变换”、“圆锥曲线的统一定义”等都将收到很好的效果。

2. 倡导学生进行自主性学习和研究性学习。计算机对中学数学的研究性学习,有着十分重要的促进作用。首先,为我们提供了大量的可用数学知识研究解决的数学课题,使研究性学习在时间和空间上得以突破;其次,探索型教学平台整合进数学课堂后,使数学问题的研究朝着开放与服务方面前进。学生对生产生活实际的观察,在一定的背景下自己提出问题,设立自己的研究步骤,优化自己的研究方法,并利用计算机平台进行探索,这样的数学教学才是真正意义上的数学教学和数学教学应追求的目标。如学生对城市交通的调查研究,在采集大量与之有关的数据的情况下,学生可以充分利用计算机平台所提供的统计分析软件,来帮助自己得出研究结论并提出合理化的建议。在这样的学习环境中,驾驭计算机辅助教学平台的学习主体是学生。平台的使用从教师手中转移到了学生,这种学习是开发性和开放性的,学习者从旁观者变成了参与者和开发者。又如,在研究电视发射台对城市的辐射的范围研究性课题中,学生必须收集资料,建立数学模型,应用所学的数学知识解决问题等方面,通过自主地和与人合作的方式,利用计算机为我们提供的分析工具,去完成研究。从这一研究中,学生可更多地思考为什么要发射人造卫星,要覆盖全球各地区,共需多少颗卫星等更深一层次的问题。这对学生开拓知识面,实现学科的综合与交叉无疑会起到重要的作用。这种研究性学习,是充分建立在学生自主的基础上的,是学生探索与合作精神的结果,这为学生的终身学习,在方式与方法上进行了积累。

参考文献:

- [1] 教育部. 普通高中数学课程标准[S]. 北京: 人民教育出版社, 2003.
- [2] 陶维林主编. 几何画板实用范例教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [3] 张春荣. 浅谈计算机辅助教学的实践[EB/OL]. <http://www.hbjy.net/2006/8-22/0920428707.html> 2006 08 22.
- [4] 林长焕. 多媒体技术与数学教学的有机结合[M/CD]. <http://www.pep.com.cn:82/200406/ca475595.htm> 2004 01 06.

(三) 通过信息技术与数学课程整合,培养了学生的“信息素养”

信息素养,是素质教育的核心要素,其中,信息处理能力是重要的一种能力。基于网络的中学数学课程教学,所选择的直接学习素材,不仅可以是数学问题,而且这些学习素材都附带一定的情景或背景,学生通过网络收集提取有关素材,对相关素材进行分析、研究和对比,通过实验、观察、类比、联想、交流和讨论,最后归纳、综合,实现意义建构。教师的角色和行为方式发生了重大变化,教师不再是主要的信息源,他是教学活动中的导航者、设计者和帮助者。学生成为教学活动的主体,是知识的探索者。自主学习成为学生学习的主要方法。学生在学习过程中学会学习、学会组织、学会协作、学会思考和交流。如在进行“税收问题”的教学中,可以让学生在网上搜索“税收咨询”的网站。同学们可以根据自己的兴趣、爱好,在网站上用“协作”与“对话”的方式进行探索,学习各种税费的计算方法,了解各种税收政策。又如,在进行数学竞赛辅导中,也可以指导学生查询相关的“数学竞赛”网站,让同学们在这些网站上查找有关数学竞赛的资料,对这些资料进行分析、处理、应用,并参与网上讨论,扩展学生的视野。

总之,数学课程与信息技术的整合,改变了我们传统的数学教育思想与教学模式。信息技术作为认知工具的数学课程整合,无疑将是信息时代中占主导地位的数学课程学习方式,必将成为 21 世纪学校数学教育的主要方法。因此,在当前我国积极推进教育现代化、信息化的大背景下,倡导和探索信息技术和数学课程的整合,将复杂抽象的数学概念变得形象生动,提高了同学们学习数学的兴趣,对于发展学生的“信息素养”,培养学生的创新精神和实践能力,有着十分重要的现实意义。

The Principle, Mode and Implement of Conformity between Maths and Information Technology

HUANG Si - ping

(下转 138 页)

致谢 本文在写作中得到蒋中国副教授的指导,特此致谢!

参考文献:

- [1] 兰州大学, 复旦大学有机教研室编, 王清廉, 沈凤嘉修订. 有机化学实验 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1994 (4): 272 - 274.
- [2] 张万明等. 基础化学实验 [M]. 四川: 电子科技大学出版社, 2005: 165 - 167.

Research on Combination Acetyl Salicylic Acid Experiment Teaching

ZHANG Wan - ming¹, LUO Qian¹, CHEN Li - qin²

(1. Biology & Chemistry Department, Xichang College, Xichang, Sichuan 615022;

2. No. 2 Middle School, Xichang, Sichuan 615000)

Abstract: Combination of Acetyl Salicylic Acid is a classical experiment that undergraduates who study biology and chemical industry experiment organic combination. At present, every university teachers teach their students with wangqing - Lian' s method. Through several years' teaching practice, the author has found in the process of experiment according to method, students usually find oil state matter appearing, but no real product produced, or the product is false (it' s salicylic acid itself by quality test). on the other hand, even the experiment carried through in airiness equipments, it has strong stimulating odor. Furthermore, reacted giblets would pollute environment. Therefore, the author began to put up teaching study from reacting conditions, vessel etc., and has got relatively perfect effect (that is to say, ensuring success percent of teaching and studying duplex, protecting environment, saving medicines, and strictly controlling teaching time).

Key words: Acetyl salicylic acid; Combination; Experiment teaching; Research

(责任编辑 张荣萍)

(上接 135 页)

(Xichang Jiangyou Middle School, Jiangyou, Sichuan 621701)

Abstract: With the development of the reform in basic education, the promoted connection between the content of this course and IT, between the maths teaching and IT will be a certain trend, which came after the practice of "the course standard of maths in high schools". Based on the practical conditions of the maths teaching in high schools, the fundamental principle, the form and the needed supporting soft - hardwares on the connection between this course and IT have already been presented in this essay as follows; meanwhile, the positive part has also been explained here which the connection plays in changing the way to teach and learn maths for teachers and students and in the improvement of quality education.

Key words: The course standard of maths in high schools; Campus net; Multi - media

(责任编辑 张荣萍)