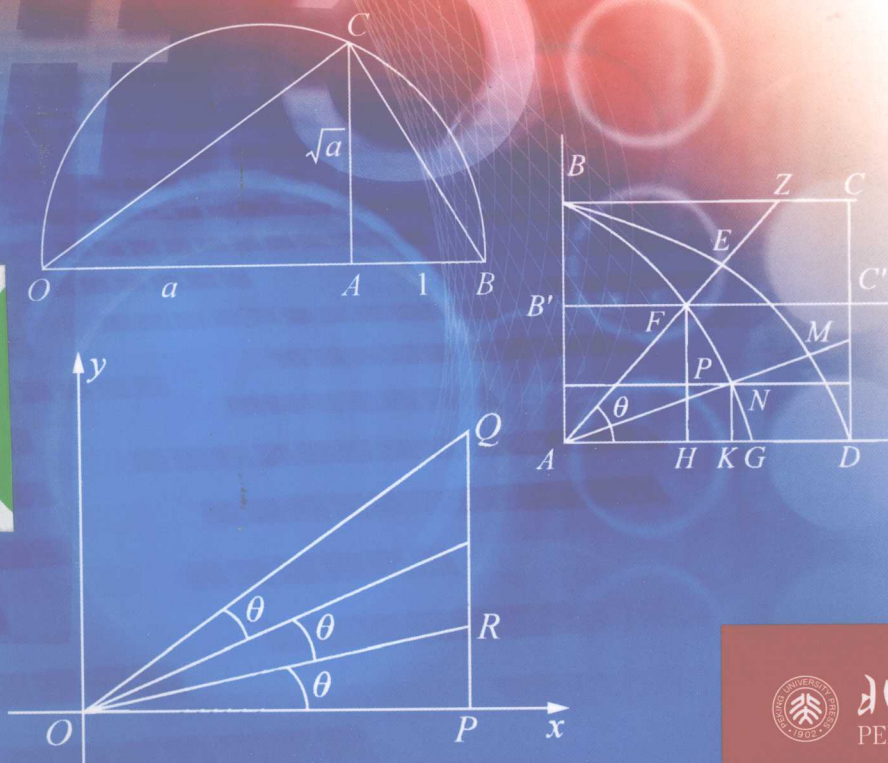


数学教学方法 思考与探究

SHUXUE JIAOXUE FANGFA SIKAO YU TANJIU

彭光明 著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

数学教学方法思考与探究

彭光明 著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书围绕《基础教育课程改革纲要(试行)》，从新课程下的数学教育价值、数学思想方法的教学、数学教学模式、数学教学设计的合理性、数学建模与数学问题解决及高考数学命题分析及题型示例等多方面对数学教学与思维方法进行了回顾、整理与阐述，并对中学数学教学改革提出了一些看法和探索。

本书适合中学数学教师、数学教学研究工作者、师范院校数学专业学生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

数学教学方法思考与探究/彭光明著. —北京:北京大学出版社, 2008.9
ISBN 978-7-301-14222-6

I. 数… II. 彭… III. 数学课—教学研究—高中 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 136497 号

书 名: 数学教学方法思考与探究

著作责任者: 彭光明 著

责任编辑: 黄庆生 胡 林

标准书号: ISBN 978-7-301-14222-6/O · 0762

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765013 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电子信箱: xxjs@pup.pku.edu.cn

印 刷 者: 北京飞达印刷有限责任公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 15.5 印张 300 千字

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 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

前言

教育如何培养出适应知识经济时代的创造型人才，这是当前我国学校教育面临的一个严峻挑战。大力推进基础课程教育改革，调整和发展适合基础教育的课程体系、结构、内容已势在必行。

《基础教育课程改革纲要（试行）》的颁布，标志着我国基础教育进入一个崭新的时代——课程改革时代。新课程顺应时代发展的需要，转变传统应试教育的弊端，以培养学生健全的个性和完整的人格为己任，努力构建符合素质教育要求的新的基础教育课程体系，明示了课程改革的基本理念。数学课程的目标既是数学课程的重要组成部分，也从本质上反映着特定的数学教育价值取向，探讨了知识与技能、过程与方法、情感、态度与价值这三维目标的整合对提升数学教育价值的意义，并根据数与代数、空间与图形、统计概率、实践与综合应用四个领域的特征、探讨有关的数学教育价值问题。

数学是一种思维科学，其基本思维方法包括观察、实验、比较、分类、分析、综合、抽象、概括、类比、归纳、演绎、联想、猜想、一般、特殊化等。所以数学思维方法就是对数学内容思维形式的认识。数学思想方法是学习数学的重要途径，函数与方程思想、分类讨论思想、数形结合思想、转化与化归思想在教学中更是得以充分的体现，无处不在。

教学有法，教无定法。教学方法可界定为：为实现一定的教学目标，在某种教与学的原理指导下的师生的相互活动方法。教学有一些固定的方法，每一位教师也都在自己的教学实践中有意或无意地倾向于使用一些教学方法。新课改要求以学生为主体，教师为引导，让学生了解数学知识的形成和发生的过程。数学情境与提出问题教学模式是贵州师范大学吕传汉教授推行的一项新的教学实验，旨在抓住数学情境的创设，引导学生主动提出问题和解决问题，进而增加学生的创新意识和实践能力。此项实验已在贵州部分中小学得到了推广，作者也参与了这项教改实验。

每一位数学教师，要使数学教学活动富有成效，事先必须有所计划，在教学活动开始之前制订教学计划。教学设计是教师为将要进行的教学勾画的图景，主题明确、结构清晰，脉络分明，教学设计在很大程度上决定了教学活动的效果，

如何从事教学设计,显然可有多种选择,而每一位设计者的选择依据更多地牵涉到他对数学教学目标看法和对数学教学设计工作的定位。数学教学设计是一个系统性活动,由于教学任务或教学目标不同,数学教学设计又有多种类型。尽管如此,数学教学设计的基本过程却大致相同,即有:确立目标、分析任务、了解学生、设计活动、评价结果等五个环节。

数学最引人注目的特点是人的思维抽象性、推理的严谨性和应用的广泛性。不少人反映“学了不少数学,但是不会用它去解决实际问题”,这表明“学数学”与“用数学”是不同的,会学数学的人不一定肯定会用数学。数学建模是应用数学知识和计算机解决实际问题的一种有效的重要工具,是通过抽象和简化,使用数学语言对实际现象的一个近似的刻画,以便于人们更深刻地认识新研究的对象。数学模型是对现实对象的信息通过提炼、分析、归纳、翻译的结果,它使用数学语言精确地表达了对象的内在特征。解决问题是一种非常有意义的学习活动,是学生学习数学的核心。学生解决问题的活动富有“挑战性”和“启发性”。在新的数学课程中,解决问题处于重要地位,解决问题的要求贯穿在知识与技能的四个部分的内容中(数与代数、空间与图形、统计与概率、实践与综合应用)。同时,在新课程中,解决问题有两个基本的课程渠道:(1)应用问题的学习;(2)实践与综合的应用。

本书第六章主要是针对近几年来高考数学命题趋势及题型进行分析和总结,探究高考动向,对知识点的考查以及数学思想方法考查,结合高考数学题型特点,着重介绍了选择题和填空题的解法,目的是为了和广大同仁共同探讨解题的合理性和完备性,为中学数学教师教学提供参考。

另外,增加了附录一和二,目的是训练学生的数学思想方法。

本书具有针对性和实用性,可供中学数学教师、普通高校和成人高校数学专业本、专科学生作为教学参考用书。

由于时间仓促,加之本人能力之限,本书可能有不尽圆满之处,敬请广大读者和同行批评指正。另外,在撰写过程中得到贵州师范大学项昭教授指导,受益匪浅,作者表示诚挚的谢意!

作者

2008年7月

目 录

第一章	新课程下的数学教育价值	1
1.1	数学课程的基本理念导引对数学教育价值的再认	1
1.2	数学课程目标与数学教育价值	11
1.3	对各领域内容的数学教育价值的认识	25
1.4	实践与综合应用——数学课程中的“新面孔”	42
第二章	数学思想方法的教学	46
2.1	关于数学思想方法教学	46
2.2	几种重要的数学思想方法及教学	50
2.3	常见数学思想方法的教学解析	53
第三章	数学教学模式	84
3.1	《数学课程标准》的特点分析	84
3.2	数学教学模式	88
3.3	新课程改革中的数学教学	100
第四章	数学教学设计的合理性	108
4.1	数学教学设计的基本过程	108
4.2	认识新课程	120
4.3	实施“我”的教学反思——教学反思的四个视角	136
第五章	数学建模与数学问题解决	145
5.1	数学建模	145
5.2	数学问题解决	153
5.3	数学问题解决的框架	155
5.4	解决问题与实践活动	156

第六章 高考数学命题分析及题型示例	164
6.1 基础知识命题分析	164
6.2 对数学思想与数学方法的考查	184
6.3 高考数学试卷命题探讨	190
6.4 选择题、填空题的解法	197
附一 函数的周期性探讨	218
附二 三大几何作图问题	233
参考文献	240

第一章 新课程下的数学教育价值

1.1 数学课程的基本理念导引对数学教育价值的再认

在全国范围展开并积极推进的数学新课程实验,引发了对数学教育改革理论与实践诸多问题的讨论。实验区反馈回来的信息表明,新课程改革实验中的关键问题仍然是教育思想及观念的转变问题。义务教育阶段数学新课程基于时代发展的要求,为我们展示了一系列崭新的数学课程基本理念,这些基本理念集中体现为新的课程观、数学观、学习观、教学观、评价观、现代数学技术观等,是对数学教育价值再认的基本依据。

1.1.1 数学课程观的核心理念与数学课程的价值定位点

《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)明确指出:“义务教育阶段的数学课程,其基本出发点是促进学生全面、持续、和谐地发展。”这个“基本点”构成了数学课程设计与构建中最重要的价值定位点。

《标准》用精炼的语言表述了新数学课程的基本理念:“义务教育阶段的数学课程应突出体现基础性、普及性和发展性,使数学教育面向全体学生,实现:人人学有价值的数学;人人都能获得必需的数学;不同的人在数学上得到不同的发展。”

由上述基本理念出发,我们可以对数学教育的价值从如下方面作进一步认识。

1. 数学教育的价值要立足于数学课程的基本属性

义务教育阶段的数学课程,其阶段性特征决定了它必须具备基础性、普及性和发展性,这是由义务教育阶段教育的本质属性所决定的。《标准》用“突出体现”四字强调了数学课程理念这一重心所在。事实上数学教育现状所反映出的一些问题表明,这些本应被“突出体现”的属性有被弱化(或“异化”)的倾向。在相当大范围内,义务教育阶段的数学课程从一开始就被导入应试升学的轨道,“突出体现”的是竞争性、区分性和筛选性。因此,新课程对义务教育阶段数学课程本质属性的强调颇有“正本清源”之意,而数学教育的价值观念当然应该在

这一本质问题上“站稳立场”。

2. 数学教育价值实现的前提条件是为学生提供“有价值的数学”和“必需的数学”

传统数学教育中,一个不容回避的事实是:学生通过艰辛的努力却学了不少“没有价值的数学”,与此相对应的是,还有许多在相应年龄段应该学的、必需的数学却在数学课程中又学不到。不该学(或无价值)的花了大量时间去学,而该学的却没有(或无法)学,这就不仅是一个教学内容合理选择的问题,而首先是一个教育价值错位的问题。

数学教育中难道还存在无价值的数学让学生去耗费精力吗?当然存在!君不见那些在数学课堂上刻意让学生死记硬背的数学;刻板的重复、堆砌量的训练的数学;无来龙去脉、掐头去尾“烧中段”的数学;靠人为编制追求某种“噱头”的偏题、怪题的数学;追求繁琐求证与求解、故弄玄虚的数学;远离现实(或不肯联系现实)自我封闭的数学;追求形式上的字眼不追求实质理解的数学;毫无生气、板着面孔教训人的数学;故意居高临下、让人望而生畏或敬而远之的数学……,凡此种种,不一而足。上述数学不但不能从正面产生数学教育的价值,反而可能产生负面价值,比如形成错误的数学观,形成刻板的数学思维方式,产生对数学的厌恶情绪等等。

真正有价值的数学不是仅以数学知识本身是否有实用价值为判断依据的,除了考虑数学知识本身的价值,更要看这一知识转变为教育形态后,产生的对学生全面、协调发展所具有的教育价值。换句话说,真正有价值的数学是知识价值与教育过程价值融合、统一的数学,因此真正有价值的数学是那些能够体现数学的本质特征、与学生的现实生活及以往的知识体验有密切关系、能够吸引学生亲身参与及体验、能够促使学生在知识、技能、方法、思维素养等多方面发展的数学。

所谓必需的数学,更强调了学习主体适应社会发展的需求和自我发展需求的目标特征,要求我们的课程充分保证这种必需性的实现。以课程内容为例,社会的发展对公民的数学素养提出了更高要求,人们越来越多地需要对已有数据或根据要求收集到的数据进行分析、处理,然后做出决策。统计图和统计表等统计方式在日常生活中已经变得很常见。另外,对事物不确定性的认识和理解,也是人们更好地处理问题和解决问题的关键。因此,对学生进行信息处理内容的教育和思想熏陶,让他们掌握统计与概率的基础知识和方法,就显得非常必要。而在《标准》研制过程中,对东西方9个国家和地区的内容设计的比较研究结果表明,我国在概率这个知识主题上比平均水平延迟了3年才介绍(即到高中才介绍),这同其他各国及地区从小学就引进概率观念,并用于表达、交流信息的做法相去甚远。在统计方面,我国内地主要是介绍有关公式及解决相关问题(小学高年级开

始), 而其他各国及地区从小学低段就开始非正式地介绍统计思想, 注重发展学生的统计意识, 及用统计方法解释数据和表达、交流信息的能力。相比之下, 我们在这一知识板块上的教学是滞后的, 显然难以保证数学课程应具有的社会必需性和学生发展的必需性。

由以上分析可知, 符合新课程理念的作为学科教育的数学必须在“有价值”和“必需”上下功夫, 通过教学内容、方式等多方面的改革, 彻底扭转“学了无用”及“需要的学不到”的状况, 这样, 才能保证《标准》倡导的数学教育价值的实现。

3. 数学教育价值实现的核心是关注“人的发展”

什么是数学课程标准的根本指导思想? 什么是新数学课程的核心理念? 郑毓信先生指出“一个好的数学课程标准还应具有明确的指导思想”, “这事实上构成了新的改革运动的主要特征”, 因此“在素质教育目标下实现‘人的发展’, 应成为根本的指导思想”。有鉴于此, 就必须实现如下转变: 从面向少数学生转变为面向全体学生; 从强调以获取知识为首要目标转变为首先关注人的情感、态度、价值观和一般能力的培养; 从被动学习数学转变为在数学活动中主动建构学习; 从仅于数学内部学数学转变到更多的联系数学外部(社会、生活、其他学科等)学数学; 从追求特定时限学习目标的实现转变到着眼于学生终身学习及可持续性发展基础的养成”。从数学教育与 21 世纪发展更紧密的结合揭示数学教育价值的变化的角度入手, 认为“数学教育应该培养人的更内在、更深刻的东西——数学素质”。基于此, 数学课程应更突出数学的文化价值, 并且着眼于人的‘终身学习’和‘可持续发展’。因此, “关注人的发展已经成为数学课程标准中的根本指导思想”。

数学教育价值要在数学课程这一首要目标上得到实现, 还必须注意《标准》理念中的几个提法:

其一, 立足点是“人人”, 即面向全体学生, 不是少数学生。

其二, 要兼顾“不同的人”, 即“不同的人在数学上有不同的发展”, 事实上为数学教育价值目标定位提出了更高的要求。因为这里的“不同”是多方面的, 可能是基础、水平、经验、背景、思维习惯、学习方式乃至情感和性格, 而“不同的发展”更是相对的、多维度的。这样的要求必然对教育方式、过程组织、课程管理及评价带来较大的影响, 当然也会对这些具体过程中的教育价值取向带来影响。

其三, 应实现“全面、持续、和谐的发展”; 这样的要求既是新数学课程的基本出发点, 也是数学课程最终应实现的价值标准, 我们从后面的分析中将看到, 其特有的丰富内涵将具体反映在数学教学的各个环节、各个层次之中。

1.1.2 数学观所揭示的数学教育价值的多维性

我们可通过教师和学生数学观的国际比较案例,得出我国教师及学生在数学观上的狭隘性和片面性;通过对我国学生数学学习现状的分析,又使我们看到我国数学教育在数学观上的诸多误区,这些误区已经导致数学教育价值的失落。因此,树立一个正确的科学的数学观就成为数学课程构建极为重要的指导性观念,也成为形成正确、科学的数学教育价值观的重要依据。

《标准》的数学观充分反映了人们对数学认识的进步和深入。它以这样一些维度来展示数学的本质的特征:

(1)“数学是人们生活、劳动和学习必不可少的工具,能够帮助人们处理数据、进行计算、推理和证明,数学模型可以有效地描述自然现象和社会现象。”这是对数学工具性特征的揭示,但值得注意的是,这种工具性特征的认识具有某种发展性,除了传统的计算与证明外,还提到数据处理、数学模型,其应用环境也不只是日常生活或科技领域,而是“可以有效地描述自然现象和社会现象”。

(2)“数学为其他科学提供了语言、思想和方法,是一切重大技术发展的基础。”这方面的事例从本书的第二章、第三章的阐述中俯拾皆是,不再一一列举。我们关注的是在数学教育中如何通过这些本质属性来实现其应有的教育价值,如,数学作为一种语言的价值(美国“数学交流”、“数学表示”就反映出这一价值)、数学作为思想和方法的价值(这里有极为丰富的内涵,但在传统教科书中,思想、方法总是处于潜形态,因而常被人忽视,其教育价值当然也就被消隐了),等等。还应注意到这些语言、思想、方法也适用于很多学科,并成为重大技术的基础。以这样的认识角度看数学教育,其价值就跨越了学科自身而进入了一个相当广泛的领域,这也为跨学科的数学学习和综合性数学学习开辟了空间。

(3)“数学作为一种普遍适用的技术,有助于人们收集、整理、描述信息”,数学“为人们交流信息提供了一种有效、简捷的手段”。数学技术特征的凸现,是数学在计算机技术条件下现代社会发展的一个必然趋势,数学课程不可能对此熟视无睹。以技术的眼光看,数学进入了一个更加绚丽的世界,这个世界是和数字化、信息化融为一体的。数学教育在这样一个世界中寻找自我的价值归宿,应该最终落实到学生数学信息素养的养成。

(4)“数学在提高人的推理能力、抽象能力、想像力和创造力等方面有着独特的作用。”这一认识强调了在培养现代社会公民理性思维和能力素养方面的作用。想像力和创造力的提出,显然提升了数学教育在这一方面价值的功能。

(5)“数学是人类的一种文化,它的内容、思想、方法和语言是现代文明的重要组成部分。”数学被提升到数学文化和现代文明的高度并非是不切实际的无

限爬高。问题的关键是,传统的以应试教育为唯一目标的数学教育使人们的数学眼光受到重重遮拦,看不到生活中的数学、社会中的数学、文化中的数学,看到的只是试卷中的数学,这可能是我们大家都不愿接受的事实。在文化层面上找回失落的数学教育价值,是《标准》赋予我们的职责。

《标准》展示的如此丰富多彩的数学观除了引领我们在众多的维度上各自探寻数学教育价值的生长点外,这种多维度数学观最终形成的过程恰恰成为形成学生正确的数学态度和价值观的一个重要方面,而这又是《标准》所追求的一个极其重要的目标。

1.1.3 从数学学习观看数学教育价值的重心转移

在传统数学课程理念之下,如果我们从教学过程看数学教育的价值定位及其实现,显然是把重点放在教师的“教”上,实现教育价值的策略首先也体现于教师教的策略。新课程理念下数学教学的重心是关注学生的“学”,转变学生的学习方式,使学生学会学习,成为数学学习观的核心。在这样的理念之下,数学教育价值的定位及实现就应该将重心转移到学生的“学”上,而实现教育价值的策略,更重要应体现于学生学的策略。

认识数学教育价值重心转移的理论依据之一是建构主义的数学学习观。我们知道,数学学习是学习者积极主动的建构过程,学生不是被动地接受外在信息,而是根据先前的认知结构主动地和有选择地知觉外在信息,建构其意义。

如果将数学教育价值实现的重心转移到学生的学习建构上,就要关注学生学习活动中价值实现的一些新特点:

1. 知识并不能简单地由教师或其他人传授给学生,而只能由每个学生依据自身的知识和经验主动地加以建构

依据这样的认识,学习内容的提供应该是基于学习者原有的认知经验的、现实的、有意义的、富于挑战性的。内容的呈现也应采用不同的表达方式(而不是像过去那样,仅以数学知识的逻辑结构或形式化体系来呈现),以满足多样化的学习需求。因此,生动的问题情境素材不只是掌握知识的铺垫或激趣的手段,这些问题情境本身应是学生体验数学发生发展的过程、建构对数学对象认识的材料和实现数学价值的有机载体。

2. 数学学习的建构方式是多样化的,学生的数学学习过程应该充满观察、实验、猜测、验证、推理与交流等多样化的数学活动

教师讲授、学生练题的单一学习方式已不能适应学生在数学学习活动中的发

展需求了。学生学习过程中的多样化学习方式,能使经历数学的生动的发展过程,体验“做数学”的乐趣,尝试数学创造的成功。因此数学教育的价值更重要的不是体现在活动的结果上,而是体现在生动的各有特色的活动过程之中。

3. 学生的数学学习过程应当是富有个性的、体现多样化的学习需求的过程

由于学生所处的文化环境、家庭背景和自身思维方式的不同,学生学习的个性就不能不得到尊重和关注。传统的数学教育希望通过统一的标准和齐步走的方式实现教学目标,加之这一目标又是以应试的所谓“高难度”为基准而制定的,就不可避免地牺牲了学生数学学习个性化的需求,数学教育的价值就只能实现于少数学生的数学学习之中,而无法实现于每一个学生不同的、多样化的学习过程中。这一状况是新课程希望改变的。

1.1.4 从数学教学观看教师角色变化对数学教育价值产生的影响

《标准》认为,数学教学活动必须建立在学生的认知发展水平和已有知识经验的基础之上。教师应激发学生的学习积极性,向学生提供充分从事数学活动的机会,帮助他们在自主探索和合作交流的过程中理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想和方法,获得广泛的数学活动经验。学生是数学学习的主人,教师是数学学习的组织者、引导者与合作者。

新课程所展示的数学教学观其实质可以归结为一点:实现教师角色的转变。即由传授者转变为促进者,由管理者转变为引导者,由以自我为主转变为合作交流,由居高临下转变为平等对话。

这种角色变化对数学教育价值产生的影响是多方面的,以下仅从几个主要方面做一分析。

1. 教学的不确定性增强,使教学的有效性引起人们重视,教学的有效性直接关系到教学价值的实现

与原课程对教师具有的确定性(统一内容、统一考试、统一教材、教参乃至统一备课)相比,新课程增加了对教师的不确定性:教学目标与结果的不确定性,由知识技能、能力、态度、情感、价值观等多元价值取向引起;教学对象的不确定性,不用统一的规格、评价标准,强调个别化教育;教学内容的不确定性,其综合性加大,有弹性空间,需自主补充较多素材;教学方法和教学过程的不确定性,表现为教师的自主权增大,教学中可支配的以及此前不可预设的因素增多等等。如何对待这种不确定性?课程实验区反馈的信息表明,有的教师充分利用这种不确定性形成的空间,更好地发挥了教师在教学中的创造性。但有的教师却

极不适应这种不确定性,感觉教学“落不到实处”,心中无底,反而变得不知道怎么上课了。

面对此种情况,为了数学教育价值的实现,我们有必要倡导有效教学(effective teaching)的理念。该理念源于 20 世纪上半叶西方的教学科学化运动,其核心是教学的效益。而所谓“有效”,即指通过教学,学生获得了具体进步或发展。换句话说,学生有无进步或发展是教学是否有效益的唯一指标。新课程理念之下的有效教学,应该充分利用教学的不确定带来的随机性和创新性,更准确地把握教师的角色定位,更艺术地发挥教师的教学机智,调动学生的学习积极性和主动参与性,去获取理想的教学效益,实现数学教育应有的价值。

2. 教师角色变化,导致课程交往行为增强,由此形成数学教育价值最具活力的生长性

一方面,合作交流与平等对话,使师生之间形成了一种平等、理解、双向的关系,在这样的关系中,学生会体验到民主、尊重、理解、宽容、关怀,同时受到激励、感化、鼓舞。通过互动与交往,学生心态开放,主体性凸现,个性张扬,创造性解放,这样的师生关系将形成学生积极丰富的人生态度与情感体验。另一方面,建立在互动与交流之上的“学习共同体”是具有自我生长力的学习组织,它的生长活力能孕育出许多新的难以估量的教育价值。

以课堂中的知识结构来看,可以感受到这一变化。



图 1-1

图 1-1 中, A 表示教科书提供的知识, B 表示教师个人的知识, C 表示师生互动产生的新知识,在传统教学中,教科书及教师占据统治地位,师生互动产生的知识很有限,而在新课程中,师生互动产生的新知识占有较大比例。这种互动生长性正是新的数学教育价值产生的“沃土”。

3. 教学结构发生变化,也会对数学教育价值产生影响

由图 1-2 可以看出,新课程下的教育结构已由过去的教师、学生、内容“三元结构”转变为教师、学生、内容、环境“四元结构”。通过四因素空间的关联、

沟通与整合,形成了动态的、具有生长性的教学“生态环境”。这里,我们要特别关注教学环境因素,它包括了课堂内的环境(教室氛围、人数、硬件、教学媒体、教学过程支持手段、其他资源等)及课堂外环境(学校、社区、学习共同体等)。教学结构的这些变化,促使教师、学生行为方式及信息沟通渠道的变化,当然也会对教育价值的定位与产生带来影响。

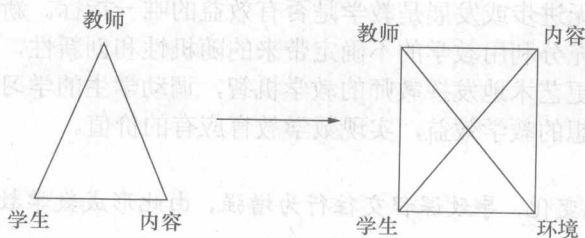


图 1-2

1.1.5 课程评价观念转变对数学教育价值取向及实现所产生的功能

“应试教育”背景下的教学教育,以“考”指挥“教”的现象相当普遍,考什么及怎么考,几乎严格对位于教什么及怎么教,可以说,考试对数学教育的目标制定和价值取向起着决定性的作用。

《标准》理念下的评价观是评价观念的一次极大转变。《基础教育课程改革纲要》明确提出要“建立促进学生全面发展的评价体系”,“建立促进教师不断提高的评价体系”,“建立促进课程不断发展的评价体系”。显然,这样的评价观表明评价观念已由过分强调对学生的甄别与选拔转变到促进学生、教师 and 课程的发展上来。

《标准》根据这一理念,结合数学课程评价的特点和实际,提出:数学课程评价的主要目的是为了全面了解学生的数学学习历程,激励学生的学习和改进教师的教

学,并建立评价目标多元、评价方法多样的评价体系。对数学学习评价要关注学生学习的结果,更要关注他们学习的过程;要关注学生数学学习的水平,更要关注他们在数学活动中的情感与态度,帮助学生认识自我,建立信心。

数学课程评价观念的这一转变对数学教育价值的取向及实现产生了积极的作用,概括起来有如下功能:

(1) 积极导向的功能。把发展性课程评价本身看作是一个与教学过程并行的同等重要的过程,将评价的实施过程渗透到课程运行的多个环节,因此能对目标定位及价值取向产生积极的导向作用(而不是像应试教育下的频繁考试那样,产生负面的作用)。

(2) 反馈调节功能。发展性评价主张评价结果并不停留在评价者一方,更重要的是将其结果以适当的方式反馈给被评价者,促使其最大限度地接受,从而对自身有一个更为客观、全面的认识,促使其进一步的发展。数学教育价值的实现通过这样一个过程得到了切实的保证。

(3) 总结监控功能。这种功能不仅发生在教师身上,也可以发生在学生身上。通过发展性评价,学生可以更多地进行内省与反思,增强发展的自觉性。此外,这种总结与自我监控也能促进学生认知水平的发展,使课程在促进学生发展上获得更全面的教育价值。

(4) 展示激励功能。更多地把评价活动和过程当作为被评价者提供自我展示的平台和机会,在这个平台和机会中,让学生更清楚地认识自我,增强成功感,建立自信心。这种情感体验与态度的获得无疑是教育价值追求的目标。

(5) 鉴别认定功能。数学教育目标及价值的定位是否符合实际,进一步,课程中的目标及价值是否实现,皆须通过有效的评价予以认定。而由于新数学课程不确定性因素的存在及非预期效应的增强(如教师心理效应、交互行为产生的效应、课堂环境与其他因素整合的效应等),就需要对不确定性和非预期效应产生的随机性效果做出鉴别与认定。若此种效果有利于增强数学教育对学生发展的价值,则要进一步强化;若此种效果对学生发展会产生消极、阻碍作用,则要及时避免和消除。

1.1.6 现代信息技术为数学教育价值的发挥开辟了新天地

当今以计算机技术为支撑的应用数学的发展推动了当代数学的前进,而在数学教育中大量采用现代信息技术,使现代信息技术与数学课程有机地融合,也已成为国际数学课程改革的主要趋势。新课程把“重视运用现代信息技术”作为新课程基本理念之一,是顺应时代要求的必然选择。

《标准》指出:“现代信息技术的发展对数学教育的价值、目标、内容以及学与教的方式产生了重大影响。”在课程设计与实施时,要充分考虑计算器、计算机可能产生的影响。

尽管对数学教育中如何应用计算机技术的问题仍时有争论,但一个共同的认识是,计算机的功能是强大的,只要运用得当,将会在多个方面产生效能,可以为数学教育价值的发挥开辟新天地。

根据《标准》提供的认识角度,我们可以将这一“新天地”的内涵概括为:

(1) 新工具。把现代信息技术作为学生学习数学和解决问题的强有力工具。

(2) 新方式。通过现代信息技术的运用,致力于改变学生的学习方式,使学生乐意并有更多的精力投入到现实的、探索性的数学活动中去。

重要(3)新资源。通过现代信息技术,大力开发并向学生提供更为丰富的学习资源。

值得肯定的是,用于实验的几个版本的“国家课程标准实验教科书”都在现代信息技术与课程的融合上作了尝试。如北京师范大学出版社出版的七年级数学上、下册,就有如下一些与计算器、计算机有关的内容:在“有理数及其运算”一章专门介绍计算器的使用和运用(如用计算器计算饮料罐的容积);在“代数式求值”中介绍摄氏温度换算成华氏温度的计算机程序;用计算器计算助学贷款利息;在“科学记数法”部分,通过操作计算器引人大数的科学记数法;在课题学习《制成一个尽可能大的无盖长方体》中,以计算器作为做出判断、寻求结论的工具;在“生活中的数据”一章,还介绍 Microsoft Office 软件中的 Excel,引导学生用计算机来绘制统计图等等。

一些国家在数学教育中大力推进现代信息技术的做法值得我们学习借鉴。

美国《2000 年课程标准》在原有基础上,新提出“技术性原则”,其要点有:

(1) 信息技术为数学注入新的活力,这应该在学校教学中得以体现;(2) 恰当地利用技术,学生可以学习更多、更深刻的数学,学生可以猜想、检验、概括、抽象,在数学课堂上,每一个学生都能获得技术以促进数学学习;(3) 技术也为有特殊需要的学生提供了选择的余地,它使一些原本束手无策的问题的解决成为可能,对生理有缺陷的学生学数学也提供了帮助;(4) 技术不能取代教师,也不能取代理解和直觉,教师应该对学生适时、正确地使用技术给予指导,以保证技术最终促进学生数学思维的发展。

着力运用计算机创设丰富的数学学习环境和资源,不但发展学生的数学思维和解决问题的能力,还培养他们独立学习的能力和主动关心认识社会的责任感。新加坡使用的教材可以让我们从以下两方面感受到一些有特点的做法。

其一,充分利用信息网构建有利于数学学习的信息网络环境,我们可以把这种环境称为“在线数学”。它的方式有在线浏览、在线检索、在线下载、在线讨论、在线传递、在线登录等。这些多样化的方式不仅大大开发了数学课程资源,拓展了学生的学习空间,同时有利于学生树立正确的数学价值观和数学教育价值观。即数学不仅是书本上呈现的知识,而且是广泛存在于我们的生活空间、拥有非常丰富的信息的载体,学生应通过自己的学习行为去认识书本以外的数学世界。该教材提供了一些相关的公共网站(如: <http://www.teol.com.sg>),以便师生查阅。下表罗列的是教材中的部分“在线数学”课题。