

数学通报

Shuxue Tongbao

全国初等/中等教育类核心期刊

特刊

中国数学会·北京师范大学 主办

目 次

编者的话	(2)
2005年数学会数学教育工作委员会扩大会议实录	(3)
陈省身访谈录	(15)
甘肃省天水地区部分中学教师座谈会记录	王昆杨(18)
建国以来初中数学教学大纲的演变和启示	蔡上鹤(19)
TIMSS 2003与美国数学课程评介	李建华(21)
关于使用新课标指导下的教材的一些感想	谷 丹(25)
义务教育数学课程改革及其争鸣问题	曹一鸣(28)
中国数学会中小学数学教育改革研讨会记录	张 丹(31)
数学课程改革的实践与认识	匡继昌(45)

编者的话

近年来中华人民共和国教育部对中小学课程建设进行了力度较大的改革,旨在实现教育的现代化,为国家培养更多,更好的人才.其中包括在中小学课程中占很大比重的数学课程.1999年3月组建了国家数学课程标准研制组,该组于2000年初发表课程标准的征求意见稿,2001年7月发表《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》(以下简称《新课标》).2001年9月按照新课标编写的初中数学课本开始在全国若干试验区试行.原定分步到位,滚动发展,预计到2010年全面实施.但事实上已于2004年9月在全国全面铺开(除个别县区外).2000年8月,中国数学会教育工作委员会曾经召开过一个座谈会,对课程标准当时的征求意见稿进行讨论.会上一些院士,资深教授和美籍华人数学家对标准提出了尖锐的批评.会议的座谈纪要由中国数学会报送教育部.2003年11月,中国数学会又召开了全国教学改革实践调研会,对长沙地区新教材的使用效果进行了初步调查,并再一次向有关部门反映.2005年1月22日,中国数学会召开了数学界一年一度的迎春茶话会.在这个本来喜庆的会上,与会者不约而同地再次谈起了《新课标》的问题,强烈要求中国数学会教育工作委员会,积极通过各种渠道反映意见,以求得到纠正和解决.为此,我们于2005年2月23日召开了中国数学会教育工作委员会扩大会议,再次邀请京津地区的数学界知名人士,中学教师,出版社的有关专家就新课标及按新课标编写的教材的实施情况进行讨论.

令数学家们非常感动的是,这次会议得到了中华人民共和国教育部陈小娅副部长的极大关注.陈部长收到会议通知后,委托教育部基础教育司和课程教材中心的有关领导出席会议,听取意见.并于会议的第二天,2月24日下午会见了我国著名数学家吴文俊院士,姜伯驹院士,胡国定教授,以及中国数学会和中学的有关同志.在仔细听取了数学家们的意见之后,陈部长对三位资深数学家表达了由衷的敬意,对数学家们关注中小学教育表示了深深的感谢.并表示要对数学家们提出的问题进行研究.

本期数学通报特刊,登载了2月23日中国数学会教育工作委员会扩大会议的讨论发言(将刊登于数学通报2005年第4期),和五个邀请报告(2005年第3期),登载了刚刚去世的数学大师陈省身教授的访谈录(2005年第3期),登载了湖南师大匡继昌教授的一篇文章(2004年第7期),还登载了2000年中国数学会教育工作委员会召开的座谈会纪要(2000年第11期).以便使广大中学教师,关心中小学教育的数学家,和教育工作者及时了解情况,为九年义务教育的数学课程建设积极出谋献策.

我国的中小学数学教育曾在国际上享有盛誉,我们的中学数学教师曾经为国家培养出一批又一批具有数学修养的栋梁之才.改革开放近30年来,又涌现出一批受过高等教育的中、小学教师.既有数学功底,又有教学经验的优秀的老师不在少数.他们是国家的宝贵财富,是我国义务教育的基础和栋梁.也应当是制定课程标准的中坚力量.在标准的制定中,多年丰富的教学经验是必不可少的.

数学标准的制定,是一项自下而上的学术行为.国内外的经验表明,外来的干预,甚至包括数学家一些单方面的想法(比如美国六十年代的新数运动),都很难在实践中推行.更不要说推翻原有的数学体系,进行全方位的革命了.数学教材的编写也是一项自下而上的艰巨工程,每一个定理的证明,每一个例子的选取,都要经过反复的教学实践,精雕细刻.限时完工,粗制滥造的作法,是万万行不通的.

数学通报愿意成为广大中学数学教师的朋友,成为联系数学家与中学数学教育的纽带.在培养下一代的神圣使命中为老师们奉献我们的一份力量.

2005年数学会数学教育工作 委员会扩大会议实录

时间:2005年2月23日

地点:北京师范大学京师大厦9520

议题:义务教育阶段数学课程标准的回顾与讨论

主持人:张英伯教授

主要发言人员:(人名按发言先后顺序)

吴喜之,中国人民大学教授.

项武义,美国著名的几何学家,数学家.

姜伯驹,北京大学教授、我国著名的拓扑学家、院士.

谷丹,北京四中数学教师.

王梓坤,北京师范大学教授,我国著名的概率论专家、院士.

马志明,中国科学院数学与系统科学研究院研究员,原中国数学会理事长,我国著名的概率论专家、院士.

李尚志,我国著名的代数学专家.原中国科技大学数学系主任,现北京航空航天大学理学院院长.

刘绍学,北京师范大学教授,著名的代数学专家.

周毓麟,我国著名的偏微分方程和计算数学专家、院士.

胡国定,我国著名的信息论专家,原南开大学副校长.

魏权龄,中国人民大学教授,我国著名的运筹学家.

徐岩,教育部基础教育课程教材发展中心副主任.

沈白渝,教育部基础教育司教材处处长.

张英伯:

现在开会,记得我读过一篇挺有趣的文章:说美国政治家有一个绝招,能够把自己的政治主张用最简明扼要、通俗易懂的大白话说得清清楚楚,让人民大众,包括没文化的家庭妇女都能一听就懂,以求得到最大的民众支持率.而我们的一些学术会议,经常喜欢用一些时髦的词句和理念,把大家说糊涂了算.我们今天的会议先不谈理念,只谈事实.

那现在就开始自由发言,对这个新课标进行讨论.

吴喜之:

我先说吧.我觉得抽象思维能力只有在数学里才是最严格的.如果在数学课里都不培养的话,那就没地方培养了.这个能力在将来,在任何的方面,无论你学法律也好,学物理,学别的科学也好,都是很重要的.如果只看目前所教的平面几何,能不能有丈量土地的用处,我觉得这是一个很肤浅的看法.抽象思维能力形成不了的话,真是遗害无穷.整个这一辈子都要用的东西,在这里不教,我觉得很成问题.

项武义:

我想啊,整个数学教育其实就是要训练学生认识问题和解决问题的能力,要把他培养成善于认识问题,善于解决问题的人.在这件事情上,在中学的部分,数学教学扮演了一个重要的角色.原因是因为数学精而简,而且基本.所以假如你把数学的精简的部分流失掉,数学的教育就起不到这个作用.假设数学教育没有教好的话,对中国的下一代的思维,什么创造能力,什么别的能力,以及认识问题、解决问题的能力会变得很薄弱.人口很多,会吃饭,会生孩子,就只会这两件事情是不行啦!

还有我觉得基础数学是整个人类文明的核心部分,它在人类文明的发展里面扮演着基本重要的角色.而这些事情,我觉得我们的中学老师应该要有所体会;在数学的课本里面要有所体现,要让学生知道这些东西.若只拿一些肤肤浅浅、也没有思想的东西是不行的.我刚才看了一本教材,一翻开的那一页就发现一个严重的错误:它画了一个表,那个表很明显地说整数不是分数.整数是分数的特例嘛.他在那里所画的表,整数和分数分开来,合起

来才叫有理数.在此似乎显示编书的有些人实际上思想混乱.我只是翻开一页就发现一个错误,此事使我很吃惊,也十分担忧.

所以呢,我觉得象刚才讲到的学生的负担过重,这是一个必然而且普遍的事实.要减轻学生负担是对的,但是不能用加减法的增减.觉得学生负担重了,把某些东西拿掉,把某些东西加进去.很可能你发现拿掉的东西的基本重要性会使得整个知识结构散乱无章,结果又赶快把这个撑回来,而又把另外一个抽掉.不同的是,一抽房子往这边倒,而抽另一个就往那边倒,还是会倒.所以唯一的办法是精中求简.但是这个精中求简并非易事,是要下功夫研究才能达成的.刚刚大家也提到欧几里德几何要不要教的问题.这个欧氏几何在希腊古代是高级知识分子在柏拉图学院里面的教材,所以在当年欧氏几何是高级知识分子所要学的.现在我们要初中孩子也要懂得欧几里德几何,要不要呢?要.不能完全按照欧几里德的办法教呢?不可以.所以要想办法对欧几里德几何作更深刻,更返璞归真的理解,然后把它教的简璞精到,务必能够把它精简合一,这个是否有可能呢?是有可能的.

这个事情长话短说.因为我在1978年回来的时候,受蒋南翔和浦东修^①的委托,在中国做了十几年的数学教育实验教材改革.丁尔隍也是参加者之一.在那个时候,为了这件事情我对怎样来精简整个欧几里德几何进行了彻底的思索.我现在讲一个很简单的事情,在几何里面最有用、要紧的是对称性.空间对一个平面是反射对称,平面对于直线是成所谓轴对称.那么一上来就要让他认识这件事情,而这件事情最简单的图形就是等腰三角形.等腰三角形就是最精而简、具有轴对称的一个平面图形.所以整个希腊几何,你仔细去分析的话就会发现,它就不断的用等腰三角形,它并不讲反射对称,但是不断的用等腰三角形来解决一些问题.所以这件事情要让学生发现,在我们的实验教材里面,就要让学生发现等腰三角形究竟有哪些性质.两边相等,两底角相等,从顶点到底边有三条线:中线,垂线,分角线,而且在等腰三角形中是三合一的,亦即不可能有两个不一样,它就是对称轴.要让学生发现等腰三角形的这五个特征性质.所有论证其实都

^① 蒋南翔是当年的教育部长,浦东修是当时的教育部副部长.

是用这五个性质的转换.假如我们不用平行只用等腰,那么全等形的证明就只用两点:其一就是以 SAS 公理为起点,另外一个就是等腰三角形.而且用等腰三角形的第一件事情就要证明 SSS 这个定理,为什么呢?因为假如没有 SSS 定理,根本无法作图.一定要讲了 SSS 以后才能作图.

希腊的几何很考究的,他非常强调作图题,这就是实践.作图题比论证题更有意思.长话短说,全等形就只有一个基本的定理:等腰三角形的特征定理,其它其实都是例题,或者习题,当然也不妨叫做定理.而且要让学生知道所谓作辅助线,就是在一个图形里面隐藏着等腰三角形,要把它全部找出来.由此可见,基础数学教育是有大幅度精中求简的余地.而实际上是我们没有好好的下功夫,还没有真正地做好精中求简,若能真正做好精中求简,达成精简实用,平实近人,引人入胜,则中国的教材就可以绝对的领先世界.

好,刚刚李校长讲了一些美国的事情.美国的数学教育到现在搞了那么多年才爬到中游,爬到中间已经算不错了!克林顿说 2000 年的时候美国教育要居世界首位,痴人说梦!怎么可能?!现在已经 2005 年了,他有没有到世界首位呢?没有嘛.所以像我们这里有很多东西就只看美国怎么怎么的了.在美国吃数学教育饭的一些人,他们的数学,说老实话,实在是难以恭维.老是正统武功不行就想走邪门歪道,简直尤如让中国青年回到山顶洞人去,然后再来一步步发现.在人类漫长的历史中,人类之所以有进步,是因为不但有超群的脑力,而且是有文字,懂得世代相承,精益求精.基础数学是文明中的瑰宝,我们的教育要让后一代人承前启后,并能继往开来.万万不能倒退到从山顶洞人开始做发现工作.那怎么行呢!

所以这里面有一件事情我觉得很奇怪.为了中国,中间有 10 年,我一有空就回中国来,和参与实验教材的师生们探索了整个基础数学教育的规律,累积了许多宝贵的教改实验的依据.如今这些东西都不管,要改教材的时候,从来不写信给我的.我希望教育部来的人回去跟教育部讲,就说最近项武义就在北京,而且还有 4 个月.

我觉得,整个基础数学教育是非常重要的.数学家,搞数学教育的人应该跟第一线的数学教师,一起集思广益,坦然相处地实事求是的来探索一个

精中求简的道路.为了中国,我花了很多时间,最近我又在人民教育出版社出了这四本书,实乃抛砖引玉,希望跟大家一起集思广益,对于基础数学的返璞归真,精益求精来下功夫,要使得中国的基础数学教学领先世界.就像刚刚讲的,老师的程度和实力是决定整个国家实力的一个很重要的部分,而此事尚未成功.今天大家很难得共聚一堂来真正的集思广益,来群策群力想把这件事情做好.假如中国的基础数学的实力,包括师资、教材和教研者,是世界第一的话,21 世纪是中国的世纪是可能的.要不然,难望难及:若永远都要跟在人家后面学,说“我现在劳工最便宜,现在全世界的什么东西都在我这里做”.而做的时候都是赚最小的那个零头来做,然后人家还老在那里卡你.(我的毛病就是话太多.)

姜伯驹:

我来说几句,我非常希望能够听到更多在课程改革的第一线的同志们,包括参与教材的编写和教材的评审的,在实际教学的过程中得到经验的同志,来发表意见.我因为对中学的教学实际情况很隔膜,只有一些从远处看的感觉,当然是很粗线条的.我有这样几个想法不知道是不是对.

一个呢,我觉得在科技进步和经济社会发展的总的大背景下,现在国际上中小学的数学教育的发展总的方向是什么?还是要提高中小学的数学教育的水准.对于这一点,刚才有一位同志谈到美国在修订全美的课程标准.而且,我听说美国有些州,还要制定和推行跟全美的标准不同的课程改革的方案,要比那个还要高一点.当然,美国的体制不是一个很集中的体制.去年我还听到一件有关的事情,就是英国政府决定要大幅度的提高中学数学教员的待遇,只有数学教员,不包括其他课的教员.这种做法我们听起来是很奇怪的.他们意识到高水平的数学教员的流失和短缺这么一个问题.这些迹象都指向提高水准的方向.而我们最近这几年,利用行政力量来大力推行的这么一个新的课标,总体来讲是在降低中学数学教育的水准,我觉得是背道而驰的.这是我的一个认识.

另外一个认识,我觉得就是:数学教育在中国还有一层意思也是应该注意的,因为中国的传统文化和中国的社会风气都是比较重经验轻理论的.所以,中学的数学教育还担负起了理性文明的、科学精神的启蒙的使命.数学能够训练出其他学科所需

要的清晰思维的智力.在数学里面,甚至于一个小孩子也可以解决一个问题,并且挺有把握地说:我的解答是正确的.这个把握不是来源于老师说是正确的,而是小孩自己也能相信,他的内在的逻辑是正确的.这是培养独立思考的基本的一步,对青少年的健康成长其实是非常重要的.我想五四运动以后,教育救国等等就已认识到这一点,我们现在的数学教育的现状,不但包括刚才的同志所讲的,从一九五零年到现在的五十年改革历程,其实也包括那以前的五十年,那些先驱们认识这个问题以后所下的功夫.我觉得这个问题不可忽视.

所以我觉得无论是从国际竞争,培养人才来讲,还是从提高国民的素质来讲,数学教育跟我们的未来的综合国力是紧密相关的.这当然不是讲培养数学家的问题,这完全是两回事.这儿讲的是整个科技队伍的数学修养的问题,从经济上来讲,是整个劳动者整体的基本素质问题.当然,数学界因为对数学教育有关的方方面面了解得比较多,提出我们的意见是义不容辞的事情.

在《标准》酝酿的过程中,我曾经参加过这种会.也提了相当尖锐的意见,被人家嗤之以鼻.说是这个地方讲的是大众教育,跟你们数学家没有关系,我们讲的不是培养数学家.用这种说法来堵住我们的意见,我觉得是非常的没有道理.他们在第一稿的时候,刚开始时说指导思想是这么一句话,说义务教育阶段是“学人人都能学会的数学”,否则就不叫义务教育,就是你高中以后的事情.这句话我当时就大为批驳了一番,结果现在这句话不见了,变成了三条什么东西,我记不住现在的三条.(插话:人人学有价值的数学)这是从什么地方贩卖来的时髦的教育理论!人人学有价值的数学这个话已经缓和了很多,那“人人都学得会的数学”我们就不能有考不及格的学生了.这根本一点道理都没有.我当时就说,这个世界上最宝贵的事情,任何一个生命的诞生都是要经过痛苦的;你要学习数学,你要得到智力上的成长,是要付出努力的,不是说人人不经过努力就能够得到的.

但是据说,后来上报这种方案的时候说咨询过些什么人,其中列有我姜伯驹一个.我一听实在是气死了!他理解成这样,我让你说过话了,我不采纳你的,但你就已经被我咨询过了.荒唐极了,我真是非常的生气!这种事情,国家大事,关系到我们民

族的未来的这种大事如此儿戏,我觉得是不可容忍的.所以我有的时候就要发牢骚,包括今年的这个团拜会我就发牢骚.

这都是远看的一些问题,我很希望听到第一线老师的看法.今天刚才就有很多很好的意见,能够更切中要害,而且更能够看清楚我们下面应该怎么做,这是我所提不出来的.(插话:你也要去第一线)我今天在这儿说话,表示我还在前线.

谷丹:

我想在这里再说几句话.我刚才举了很多例子是四中的,四中这个学校当然是很不错的.但是,我举这个例子的意思不是说这个教材仅仅不适合于高水平的学生,不是这个意思.我觉得现在之所以引起了很多问题,主要是这个教材打乱了老师对数学本身的认识.我现在教的还挺高兴,就是因为我能够.怎么说呢,我把自己的数学认识加到这个教材中去,很多地方突破了教材或者说完全修改了教材.这学期我就不想按教材讲,重新再起炉灶,再来讲这个课.

那么,如果说所谓数学素质比较差的程度比较低的学生到底应该怎样去讲,我觉得数学最最基本的思想方法,你只要不要把它难度拔的太高,所有的学生其实可以在不同的程度上有个很好的理解的.真正要的不是说教材内容多么难,多么多么复杂这些东西,而是我们的老师对数学本质的认识到底到不到位.但是现在这个教材本身,它没有对老师的数学水平有所提高,反而给教师们派了很多非数学的任务,所以无所适从.所以只好一会儿这样,一会儿那样,才导致有很多无奈.老师无所适从之后,学生肯定更加乱了套,才导致所谓的水平整体下降.

我觉得像四中这样的教法原封不动的搬到,比如说一个偏远山区,可能或者可以肯定的说是不适用的,这是没有问题的.但是这个改变是不是从根本上的改变?比如说,我要去教偏远山区的孩子,我是不是还是要教“数学”,而不是把数学作为活动课来讲?我觉得答案应该是肯定的.数学的力量就在于她有很多时候完全可以通过一些相对简单的教材使得相对数学程度准备知识比较低的人也能够有所体会,当然不管怎么说反正我们应该教的是数学,我觉得这是第一个想法.

第二个想法就是,我刚才说的有很多例子就是

很多老师在用这个教材的时候不由自主的回归到原来已经形成的教数学的传统上去,因为没法理解现在的教材.于是,实际上他在用这个教材的时候大大加重了负担而不是减小了负担.因为他既要顾到现在新教材的所有要求,因为它出了许多很奇怪的东西,他没法办,他得讲,然后他又不放心,又把旧教材补进去.现在的“一纲多本”,“纲”没法把握,“本”又没法把握,只好把所有的“本”都搁一块让学生去做.所以学生累到比那个一纲一本的时候还要累,这个怎么可能是降低了要求呢?它反而是加重了负担.刚才有一句话,我一兴奋忘了说了.当时我在准备谈对这个标准的看法的时候,我突然意识到有另外的一个问题,就是我和那些编这个标准的人指导编写课程标准所用的“公理体系”可能是不一样的.所以我也不好用我这个“公理体系”的想法,一定去说他那个“公理体系”不对.那么我们最希望的,作为第一线老师最希望的就是:第一,是不是我们应该首先缩小实验范围;第二,延长实验时间;第三,有一个相对独立的或者客观的专家组去评价这个实验到底是成功还是失败.

现在很多关于成功的一些数据也好,一些说法也好就是在极力推行这个标准的人说的,这种倾向性是很明显的.所以我想如果说我们谈实验、谈实行标准,那应该以一个科学态度来对待这样一个科学实验,而不应该以行政命令来对待这样一个实验.如果实验下来说这个教法就是好,就是比你这个现有的“公理化体系”要好,OK,我们就改,或者我们就退休,让那些能够更好地把握这个教材的人来讲,都是可以的.但是现在,我觉得这个教材起码没有办法说服我,我也没有办法去说服我所带领的教研组的一些老师去完全按照这个教材的思路,或者按照这个课程标准要求去教学,那这样的一种上下的混乱肯定会导致了教学质量的下降或者说教学没有办法形成合力,这样会大大削弱我们的教学力量的!

我大概就补充这几点,谢谢.

项武义:

我觉得此时该是一个悬崖勒马的时候,就是说现在已经不是要怎么去调查.我觉得它的教学恶果其实已经很明显,只要实事求是地去调查一下的话,它的效果是很明显的.例如王昆杨老师找几个人座谈,其结果就很清楚的显示出来.所以我的建

议是教育部应该彻底的做到:第一,把现在的标准找一个独立的委员会对它来做一个重新审查.例如现在所有已经审查的书也都得重新审查.因为我刚刚一翻开一页就有错.但是这个根源是在那个大纲.现在谷丹老师所讲的是她的切身感受.我因为没有在这个标准之下教过初一,但是我相信我今天回去仔细看一看,会得到一个结论,那就是写大纲的人的思想是混乱的,所以这个大纲要彻底审查.而且还要再重新成立一个重新设计大纲的委员会,而这两件事情要同时进行.因为一代人的时光不容许我们这样等、等、等,若说中国再等到十年以后才改起来,岂非中国要等到22世纪才能复兴起来吗?所以我觉得实在是已经到了悬崖勒马的时候,因为这个灾难性的效果实际上已经很明显的显示出来了.

假如今天大家不讲,或者讲客气话,没什么意思.要的是悬崖勒马,痛改前非,而且真正要找到精中求简的路子.我现在提出三句话:一个是对基础数学要精中求简,然后要把基础数学教得“平实近人”.不但要平实近人,而且要讲得引人入胜.所以,实际上,我们很多学生学数学,觉得数学不好学,最后讨厌数学的原因是什么呢?因为你教了他一大堆莫名其妙的东西.不能做到引人入胜的原因往往是我们低估了学生的能力.

还有一件事情,不要忘记人才是多样的.而在中国教育体制里面,我认为有一个很欠缺的地方;也许太过分强调普及,而对于精英的教育往往是欠缺的.所以中国有很多统计上存在的民族精英的栋梁之材,但是栋梁之材没有栋梁的教材,也不能成为栋梁.再者,现在要经过考试,所以一些真正好的学生高三一年根本就是浪费(在准备考试),所以教育的体制不应该“一刀切”,中国要开始注意精英教学.例如美国,一般的普及教育是不灵的.但是他们注意到了精英教育,比方说他有些特殊学校,其教学是完全开放式的因材施教.莫斯科也有这一类特别的高中.在这方面中国应该想方设法,迎头赶上,开创新的机制.

最后还有一句话,就是在我刚回中国来参加这种数学教育的改革,我有一个切身的感觉.就是说中国有一段时间因为穷,所以经济的发展给教育的资金不足,资金不足,教育是没法办好的.现在呢,经济是比较发展了,是有钱了.但是,假如现在不注

重教育,不注重精英教育,将来教育制约着经济的发展,而且教育拖经济发展的后腿是很难补救的.假如是我当中国的家的话,我宁愿把三峡至少晚它五年,也要先把教育办好,其投资效果差太远了!因为中国最重要的是人力资源,而且中国的可造之材很多.教育要研究多样性,考试是要考试的.教育是要经过一次培养以后才能选拔.不培养你怎么知道这个种子是最好的,你要浇了水才能知道哪个苗子长的最高.选拔以后,还要再培养,教育是个非常复杂的系统工程.我们要实事求是的去做,基础数学是奠基的,是智力开发的最重要的一件事情.

刚才伯驹讲中国太注重于实用,假如把中国的几何跟希腊的几何相比的话,中国古代的几何学家,也很聪明,善用面积,简单明了地证出勾股与相似.但中国研究几何是唯用至上,希腊研究几何则是认为几何是研究整个自然的起步,所以他们治学的格局、气概要比中国高,并不是聪明才智比中国好.所以中国要改一改,不要永远唯用至上.所以,我那时写的一本书里面有一段是有感而发,把中国古代和希腊文明作比较的话,那就是:唯用至上,则难见精深,而所及不远矣.可是,中国到现在为止还是唯用至上.所以伯驹刚讲的话我想呼应他一下.

王梓坤:

这次课程改革为什么这样改?我想主要原因:一是想减轻学生的负担;再呢,就是提高同学学习数学的兴趣.三是尽可能和日常生活相联系.这也许是编这个教学大纲的指导思想.这是一方面.另外一方面,数学教学的目的是要培养学生,培养学生的计算能力、逻辑思维能力和抽象能力.这些不光是数学需要,任何科学都需要.

这两方面,都要尽量的满足,既要减负,启发同学的兴趣,尽可能的联系实际,又要认真培养学生的抽象能力、逻辑能力、计算能力等等,当然还有直觉能力.现在我们看到的这个教材,能不能达到这个目标?我没有教过中学数学,所以没有太多发言权.不过听了刚才几位老师,特别是王昆杨老师做的调查之后,觉得很难办到.因为教材中编有很多的例子,相当混乱似的.为了学这么一点点数学,要学好多好多的实际东西,一会是工业的,一会儿是农业的,把人搞的筋疲力尽,老师们感觉负担很重,学的人也受苦.

减负不只是一个课程减负,现在整个教学计划

的负担太重,不光是数学的负担太重,别的课程也有这个问题.课很多,每门课的难度也很多,又联系很多很多的实际,这些事情连成年人了解都比较困难,更何况要一个小孩子了解这东西呢!所以我想,目前这个教学大纲和教材恐怕是有缺点的.不过他们原来的初衷还是应该充分考虑,就是说减负、启发同学的兴趣以及联系实际,那么怎么样两边都兼顾呢?正如刚才项先生说的,我想目前的这个教学大纲恐怕要暂停,不能够再这么弄下去了.因为教育和文化的改革,和政治改革不一样,政治改革你可以把犯人抓起来,关到监狱里去,另外再搞个政权,全部彻底推翻掉.科学就不能这么办,物理要改革,不能把所有的物理都不要了,另外搞一套物理;数学也这样,不能把数学都不要了,另外搞一套数学.只能在原有的基础上,吸收前人优秀的成果,然后加以现在科学发展的需要,生产发展的需要,逐步地进行改革.

所以我想了一个切实的办法,也许我太保守.刚才那位先生说了,解放后我们有好些教学大纲是比较好的,我们能不能选择几个,对比较好的大纲好好学习和研究一下.不能说从前的大纲都是要不得的大纲,如果都是要不得的,那我们这些人是怎么出来的呢?不也都是在以前的大纲下培养出来的吗?所以在原来基础之上,根据新的科学成果,以及现在社会发展各方面的成果,再加以改造,这样产生的大纲才比较可靠.还要精选教材,内容应该少而精.

那么怎么样来启发同学的兴趣呢?并不是举了很多很多的例子,学生就有兴趣.因为例子太多了,把人搞糊涂,反而没有兴趣了.主要是理论体系很清楚,学完之后,脑子里有一个很完整的体系.比如,我们学平面几何,具体定理可能不记得,但是逻辑推理的方法,会永远记住的.另外呢,老师在讲课的时候,他可以启发同学的兴趣,老师有自己的体会啊,很枯燥的东西,他可以讲的很生动.

欧氏平面几何必须要讲,必须要教;至于讲到什么程度,是不是把九点圆、共线共圆等等,讲那么多?那肯定不要那么多.但是理论的体系必需要有,没有体系,就没有逻辑可言,谈不上逻辑思维.逻辑思维每个人都要学,不光是搞数学的人;抽象能力,也是每个人都要学的.

所以我想建议教育部,对原来比较好的教学大

纲和教材,进行改造,加以现代化.改革必须在原有的基础上进行,不能搞彻底打倒,这样才能达到上述两方面的目的.

马志明:

我讲几句.本来,今天来是抱着听一听的这个态度,因为我本人对教育是外行,从来没做过教育.所以原来我想的就是来听一听.但是今天有两个很感动的.

一个很感动的就是教育部对这个事情非常重视.听说部长亲自派人下来,所以借这个机会,我真想讲几句.以前我认为讲了也是白讲,现在有这么个机会,所以我觉得我真应该讲一讲.因为以前所作的,也不是我直接做的,上一次我们所作的,也没有什么效果.所以我觉得今天张英伯叫我来开会,我想也就是叫我来和大家随便聊一聊,随便说说话,但是我希望教育部能够真正认真重视这个问题,这是第一个我感动的.

第二个我非常感动的,是那一位四中教师,我现在记住了她的名字,是叫谷丹,是吧?我非常敬佩她,非常感动,我觉得她讲的非常实在.我想做教育改革,教材是需要改革.但是,做教育改革为什么不听听在第一线的那些老师的意见呢?我觉得她讲的非常好,教改的关键是教师队伍的提高,教师队伍的质量的提高.你无论怎么说,教改不论你怎么改,你得靠这些老师来讲.你现在,如果这个教材,把咱们四中优秀老师都搞糊涂了,当然优秀老师还可以想办法补救,把那些边远地区的老师搞的不知道该怎么办,这个教改我想无论如何做不下去了.我希望教育部一定要重视这个问题.

我是外行,所以我谈不了具体的怎么改.但是如果事情真是象这样的话,我觉得教育部应该重视一下.我想就是比较好的说吧,刚才几位先生都谈到了,也就是说请咱们的在第一线的优秀老师参与,请咱们的数学家参与,一起来实事求是的,而不是另起炉灶,我想这个事情另起炉灶是做不到的.我们现在这个知识体系就是人类知识积累到现在的,你怎么可能另起炉灶呢?真正找我们这些有经验的教师,也一定要请数学家,不是说数学家是外行,就不能参与.也是那位谷丹老师说的,你真要教学生,把数学教好的话,你这个老师本人,你要认识到数学的力量,你要认识到数学的本质,认识到数学的美,你才能灌输给学生.而在这方面,虽然数学

家没有教育经验,但是他们对于数学的本质,对于数学的美,对数学的力量肯定有更高的认识.我觉得在这方面,希望教育部在做教改的时候,要听取数学家的意见,不是说数学家因为对教育是外行就不要听取了,应该听取.

还有就是教改的目的,我们这个教材是要改,我一再说,改是对的,应该要改.但是我们要怎么样改,改的目标是什么?如果说,实际上,我们现在天天都在讲素质教育,教学生是要教什么,不是说要学生很多什么都懂,而是培养学生的思维能力.刚才王先生说的非常好,要培养学生求知的能力和欲望.我自己没有看过这个教材,所以没有发言权.但是我觉得,刚才那位老师讲的这个教材让学生只知其然不知其所以然,这个绝对不是我们教学的目的,我想.如果我们这个民族将来都这样的话,这是很可悲的.我们要培养学生,就是要培养学生有创新的能力,怎么样才能有创新的能力呢?就是要学生学会问为什么.遇到东西要问为什么,要将这个知识变成一个体系.要学会怎么去思维,而且数学里面有很多思维方法,确实是人类普遍的财富,这个我们应该教给学生,而不是说让学生不要去学这些东西,只是去观察,只是去模仿,这个确实不是我们教学的目的.但是呢,我最终的一点,就是希望这次会要开成一个有成效的会.要有成效,不仅是我们的专家,我们大家发言,希望教育部认真重视.然后真正把我们的教学改革搞好.我还是一再说,我们的教材要改,这个是肯定的,这个初衷肯定是对的.但是究竟要怎么做.不要把我们广大的数学教师放在一边,把我们数学家放在一边,真正好的做法应该是跟我们数学教师,第一线的,包括象四中这些优秀学校的和那些边远地区学校的都应该听听他们的意见.真正有一个好的,能够贯彻下去的一个教学改革,或者是教材的话,应该是这些老师能够贯彻下去的.是谁来贯彻,就是这些老师来贯彻啊!现在老师都不知道该怎么办,这个其实不是一个好的地方.我讲的不对的地方请批评,因为我是一个外行,我只能讲讲外行话.

李尚志:

我觉得现在这个教改有一个很诱人的目标:减轻学生的负担.这个问题实际上是一个老问题了.我记得当年,就是文革前,毛主席有很多指示减轻学生负担.后来文革当中,我教的第一个教材是初

中教材.上面三角形内角和 180 度都是没有的,放到习题里面.一上来除了毛主席语录以外,就是工人师傅要车一个零件,然后我们就要算这个零件的尺寸,其实就是解三角形.但是这个你不讲三角形内角和是 180 度你怎么算呢?所以对于我来说也没法教.我只好把那个教材完全抛开,自己给学生编了个提纲,接着教,教了之后学生很着急,说这个学期快完了,你还没讲到书上去.我说你放心好了,那些讲了之后,书上的零件自然都会算了.

我想这里面有两个问题啊,一个是怎样减轻学生负担,第二个是怎样联系实际.

关于减轻学生负担,我举一个初中课程标准的问题.比如说,它有一个关于配方法,在解一元二次方程的时候,这个配方法是合法的,是必学内容.但到后来,讲二次函数了,就说这个配方法是加重学生负担,砍掉了.我觉得很奇怪,他已经学会了配方法,你不让他用,说它太难了.但你总是要学习二次函数吧?于是就还是配方法,配了一个公式,说你就照着这个公式来,然后以后考试就把这个公式放上面去.我觉得这就好比周伯通学会了九阴真经,然后自己不准用,你都要用另外弄一个来.或者说,我们去买一个电视机,看了这个奥运会,然后说你这个电视机太贵了,我花钱太贵了,你另外买一个电视机,便宜一点的,来看以后的东西.我觉得同样的荒唐的.

我想应该有这样一个原则,不要认为减掉内容一定是减负.我觉得这不是一个减负的问题,而是一个提高效率的问题.你一定要花费劳动,一定要花费时间.但是现在两个问题:要不然是同样的任务,你花费较少的劳动,这是书上另外要讨论的问题;要不然是同样多的劳动,我可以多干事情.所以我主张,凡是您一旦学会了的东西,这个东西就不是负担,而是您的武器,您就要拼命地用,用的越多,您就越划算,这个负担就越轻,平均起来的负担就越轻.这好比一个战士您要上战场,你说背的枪太重了.您就拿个手枪轻一点,但是要打仗了怎么办呢?除非您就不打仗,当然这个负担可以减轻.所以您目标已经定在那个地方,而且我想我们这个不光是车个零件的问题,我们要培养他以后做别的事情.

第二个关于联系实际,不是说您在课堂什么都要讲,就什么都联系了,您就在课堂上不车零件也

可以.您学了几何知识,以后走上社会,遇到车零件的时候,您照样会车,或者是很快学会.所以我们要给学生一个发展的机会,实际上我想这个是符合课标上写的要给学生发展的原则的.发展需要哪些东西?要学会自己发展的能力,而不是什么都拿到这儿来讲,这个反而是加重负担的.我在别的教改会议上曾经打过这样一个比方:一个小孩儿,从娘胎里面生下来能有几斤重?大概就是鲁迅说的九斤老太,九斤算重的了.您以后这一辈子要长到 100 多斤,您这 100 多斤不可能都有母亲来给您.但是母亲必须要给您基本的基本器官,头手脚都得有.您不能说,手不给您,您以后长出个手出来.这是不可能的,脚也是,这些基本器官有,但是以后它要自己发展,自己吃饭,自己消化吸收营养,长身体长智慧,这个不能靠母亲给.

这个有两点我想就可以减轻负担了.第一个,您那些应用的东西,您帮他把基本功,基本方法基本的想法,我觉得 *idea* 是最重要的,有了,以后它可以去学会,不一定都拿到您这儿来做.您即使拿一两个例子作为您的一个载体.您的目标是要培养它的能力.但是反过来,您没有载体,是不能培养能力的.所以我这儿要讲另外一个事情,就是您这个逻辑推理能力.因为现在这个初中课标是减少了几何证明,高中课标我不知道是不是企图进行弥补.就有专门的推理证明啊.这个就比较多了.但是推理证明是不能这么学会的.您不能说什么叫做命题,什么叫推理,他还是不能够学会命题.还不如教他这个几何题,他就会证了.这个能力我想是要有一定的载体.这个载体在初中耗费掉了之后,我觉得在高中是补不回来的.

下面这句话我不知道是不是毛主席说的:

谁见过人,只见过张三李四.也没见过房子,只见过天津的洋楼,北京的四合院.

人的概念怎样形成的?不能靠解释什么叫人,但是您看见了很多,就抽象出来形成了人的概念.培养几何的推理能力也是这样,您不能教会什么叫推理,什么叫命题,什么叫……什么这样那样的.您还不如教他几何题一个一个地证,做了一定数量的证明题,就体会到了什么叫证明.当然“一定数量”就有个适度的问题.太多了没有必要,增加学生负担;太少又不能达到预期效果.

我们中国干事情大概是打着某一个很好的旗

帜,现在我们减轻学生负担是一个旗帜.联系实际,这也是一个旗帜.还有发挥学生创造性,这些都是好的东西.但你怎样来实现,不能因为我们打着这个旗帜就一定对.但这个旗帜还是应当打.就看怎么打,这需要经过艰苦的具体工作来实现,要经过实践检验.还有一个问题是谁来搞教改.刚才大家都提到了,第一个是第一线的老师,还有数学家,刚才马志明说的这个非常对.一要理解数学的本质,二要知道学生是怎样想的,这样才能教好数学,也才能搞好教改.千万不能只靠几条教育学的条文,有什么主义,这样主义那样主义,就拿来指导教改,我觉得这样是不行的.我就讲到这儿.

刘绍学:

我也说两句.我现在是姜伯驹所说的意义下的中学教育第一线的人,(李尚志插话:我也是第一线)我现在在编高中教材.对这个有点儿体会,刚才马志明说是要征求数学家的意见,是不?这个不够.(马志明插话:不不,数学家要参与进来)对!(马志明插话:我是用词不周)我觉得数学家要参加进来,坐下来,和其他参加者一块讨论.(马志明插话:在这个改革是应该有的,而且是那些有真知灼见的那些数学家)这个意见很对,就是说不只是象过去那样,把姜伯驹,周毓麟给请去问问点点头,说点意见就过去了.真是要参加进去.我现在参加编教科书.我们是有三部分人,搞数学的人,数学教育的人,还有一线的中学老师,当然还有人教社里的编辑同志在里面.我觉得搞教改时一定要这几方面的人一块儿参加,并且也不一定预定是以你数学教育家为主,或者教育家为主,或者以数学家为主.也不一定这么搞,我觉得三方面包括作为我们第一线的数学老师在一块儿,真是各方面的人有各方面的角度,共同讨论,商定.有的时候某一方面的角度也不见得就完全对,包括数学家的角度,当然也包括教育家的角度.在一块儿,好好的根据教改目标,平等的充分的交换意见,在吸收过去的基础上,一块儿共同研究.我觉得这种方式是保证我们这次教改,比较稳,比较可实行,比较靠得住.

初中的义务阶段的情况我还没有研究过,不过呢,我听到一些说法,我有一点感觉.也许啊,过去我们的数学课,包括大学的,当然也包括中学的,好像定义、定理、推论这个味也许太浓了一点,这点是不好的,这点是应该改的.讲背景,讲过程,讲应用,

讲历史,讲文化,讲思想,这些我觉得在数学课里头是应该体现的.但是最终的话,无论是刚才说的这些,六讲七讲或者别的,最终都要落实到讲数学:要帮助学生理解数学,掌握数学,要提高学生学习数学的兴趣.刚才听到一些情况,你这个什么都讲了,这个背景讲了,这个应用也讲了,这个什么都讲了,但是没有数学,就是说数学讲得不够,这总是不行的.我想,假如这几方面的人一起平等的互相的讨论,发挥自己的角度的特长,也能够虚心的听取对方不同角度的意见,这样下去的话,我觉得这个教改会很好.好,我就说到这.

周毓麟:

我叫周毓麟.来参加这个会的时候,心里在嘀咕.参加过二三次讨论,觉得这样搞,没有什么信心.问题又是这么大,无可奈何.到时候说是多少多少人参加了讨论,心里不好受.来了就听听算了,也不一定要说话.

我听了这些报告后,休息的时候,对王梓坤说:听了两位老师,一个是四中的老师,一个是参加调查研究的纪录,讲的,我是很震动.怎么办!这些是第一线的老师说的话.看来,教材与做法问题还真不少.

我赞成许多同志的发言.今天有教育部的领导,很重视这些问题,真是要重视这些问题.

我想我们的目标,就是要给学生减轻负担,要应用,要有兴趣,为了提高义务教学学生的数学素养.

不能只管少,要少而精.不能愈改革水平愈低,愈不精了.

概念没有说清楚就讨论,不会有好效果的.教学中教师是主导,教改中教师也应该是主导的.

义务教学中的数学课程,不是为了培养数学家,是为了培养普通人.教给他们必要的知识,不只是为了在现代社会中生活,更重要是为了要工作,要能学习,要一辈子学习所必需的基本数学知识,数学素养.

对于普通人也好,不只是对数学家,最不好办的是概念不清,逻辑混乱,对这样的人,你能与他讨论什么问题.要解决这个问题,大概也是数学课程要负很大的责任的.

我赞成姜伯驹的说法,数学教学改革,要多听听第一线老师与懂得数学多一些人的的意见.不能

只靠太多新词藻、新理念的改革愿望。

记得有一次高中代数讨论中,要取消行列式,只讲矩阵.说是矩阵先进,矩阵可以用来表示送牛奶的表格,很接近生活.

说数学是文化,数学美,让人能欣赏数学美,就提高了数学素养.能表示送牛奶的表格,不是矩阵的美,矩阵也不是用来表示送牛奶的表格的.线性方程式行列式不等于零,就能解出解来,才是美.美是美在有用,能体现实际的规律来.

文化大革命中工农兵上大学,清华有个学生想到水的压力就认为二楼的电压应该要低些,还有北大当年江泽培教大四下学期,实在着急了让他们学了一段时间的“三 s 平面几何”,这是说概念模糊,逻辑混乱是不行的.

胡国定:

刚才马志明讲得挺客气的,而我真是中学教育的局外人.好多年前在陈省身家听到吴喜之教授说教育部要在中学削弱甚至取消几何证明,陈先生说那怎么行!为此,陈先生也向教育部提过意见.此外,我知道好多数学家给教育部提过意见,心想这股风恐怕很快也就会过去了.没有想到在两周前数学会的春节茶话会上,知道这股歪风不但没有过去,而且已经开始硬性实行!这就不得不引起包括我在内的广大数学家的高度惊讶.这么长的一个时期,至少三、四年,这么多数学家给教育部以不同方式提过意见,没有用,这个就奇怪了.如果在过去左的路线下,或者文化大革命中间,搞教育革命,教学改革啊,你没有办法.这些我们都经历过,是可以理解的,是不是?因为当时整个路线错误,我认为我们现在这个路线是正确的,可是中国到现在还发生这个事,我非常奇怪.

所以我刚才问别人,教育部的同志来了没有,他说就在我旁边.我就要问这个问题,这种事情怎么三四年了情况仍然照旧,而且就要铺开了(插话:已经铺开了),没想到.我们总的路线是正确的,不是文化大革命,不是五八年大跃进,竟然发生这个事!我之所以关心教改,这是一个重要的原因.今天教育部的同志来了我就要直接提提这个问题,因为这个问题,在某种意义上来说比中学数学还要重要.如果说中央有些事明显的错误了,下面的老百姓各方面提的意见没有用,那就麻烦了,领导总是领导,不可能所有的具体情况都了解.如果下面有

反映了,你就得根据实际情况去修正.哪怕错误了不要紧,再改啊,这样的政府是正常的,我认为是正常的.不可能要求路线正确以后,所有的事情都做得对,那不可能.不过问题在这里,如果广大的群众尤其是第一线实践的人,包括我们中国数学会的好多数学专家都强烈地提意见.

我认为今天谈的这个事不是操作上的错误,是方向性错误,这样的事情怎么能够允许.我现在要问问这个问题:以后教育部在别的事情上,如果下面慢慢反映也没有用了,下面不反映了,这个领导还怎么领导啊!到了这种程度怎么办?今天我想把我的心情,我提的问题直接报告教育部,刚才马志明说如果教育部的同志不在,我跟谁谈啊,是吧,跟我们自己没有什么好谈的!我们都觉得这个事情是明显的错误,太明显的错误,而且后患无穷,现在加拿大的赖……(昌星贪污了多少)钱,这个钱还是可以数的,对人才,对我们中国下一代人才培养的失误,这个后果是没有办法用数字来计算的.

刚才项武义你说过了21世纪不可能这样等,我说损失没有办法估量.我记得上次吴喜之来谈几何,说证明不要了或者削弱了等等.有人常常说你们这些数学家啊,特别是职业数学家,你们就是对严格啊,体系啊,之类的东西感兴趣.以后中学生里面万万分之一是你们数学家,你们不能只为你们考虑啊,应该为大部分的青年考虑是吧.好,我今天就谈谈这个,谈大部分青年,咱们不谈数学家,数学家确实是万万分之一嘛,当然不能只为他们着想.譬如说几何,我认为不讲几何的知识有多少用,咱们暂时不说这个事.我认为通过几何的学习,对一个人的能力的培养,太重要了!恰好现在搞的这个课标就是向它开刀,恰好在这个最宝贝的东西,在这个宝贝心脏上来开刀!理由就是没什么用啊;我听说有人说是,平面几何的东西不是解析几何都可以解决了嘛;甚至有人说吴文俊机器证明都可以证明了嘛!

现在我就想说说能力上的培养.首先,我认为学习逻辑最好的办法就是学几何的证明,不用看什么逻辑的书,学逻辑你不见得是搞数学啊,你搞任何工作,起码的最简单的逻辑是要清楚的.一个人不当数学家,工作总要搞吧!最起码的逻辑混乱,这怎么搞工作呢?我们不说数学家,就是普通的工作人员,他的逻辑也得清楚啊!

不过,我想几何不光是逻辑.逻辑是明显的,学几何是明显有这个好处.我觉得还有直观的能力.所谓直观的能力,我记得庞加莱的著作《科学的价值》里面,第一章就是——直观与逻辑,他就提到,

数学家里面有两种不同的类型——有的偏于直观,有的偏于逻辑.比如说几何学家比较偏于直观,那么分析学家、代数学家等等偏于逻辑.

不过,他还说,没有一个数学家,光靠逻辑没有直观就可以做事情,或者是光靠直观没有逻辑也不行.所以我认为几何对这二者的统一,是最好的.这个统一不简单,这两者不太容易统一,它们的意思是不一样的.我们普通干事儿所谓大处着眼,小处入手.大处着眼就是这人想法很多,对全貌有所认识.但是光有想法,没有踏踏实实一步一步推理那也不行;光是推理没有一个对整体的认识,也是不行的.我认为不光是几何才有直观,代数、分析、物理、化学都要直观,所谓直观在我看来就是对一个系统的整体的把握,而不是局限于这一句话和那一句逻辑联系.这二者要统一,最好的办法是学几何!否则的话,象这些能力的培养,怎么办呢?你以后搞工作,当干部,除了逻辑以外,还有一个对整体的把握,做领导,哪怕做一个小单位的领导,这些都是很重要的!

可是现在刚好要对这个开刀.所以今天更重要的事是要提出,我认为教育部要考虑考虑——这三四年以来,事情怎么会到这样的局面,我认为要很好的深思.因为这问题不光是这次的数学的改革,而且会影响到别的.影响到别的就麻烦了!这个问题后患无穷啊!这是我对教育部领导要说的.行,我就说这么多.

马志明:

我再说几句.局外人就说局外话,因为我是在圈子以外,所以说起话来也许就随便一点.有一个情况,我听到以后比较惊讶.就是说,原来我以为这个教材是在试点,刚才听到说是已经铺开了,这个事情我觉得非常惊讶!

我想跟教育部的同志讲几句.中央现在正在提倡构建一个和谐的社会.我们教育改革这么大的事儿,怎么可以这么突然就把它铺开了?我认为这个教材的改革,刚才各位谈的都非常好,最关键的还是教师,你总得是要教师去做.哪怕你是有一套非常合理、非常好的教材,你也需要中学教师把它贯

彻下去.那么也许你还需要培训这些教师,提高这些教师的质量.怎么可能一套教材出来了,中学教师拿到了还不知所措呢?当然这是我局外人的话,是今天听来的.这是第一个,就是说贯彻这个教材的人,他们不知道该怎么办,他们手足无措.这个不是革命,不是说你推翻一个政府,把所有的人全部赶下去.就跟刚才那个中学老师说的,你就让我们退休好了.不是这回事!这是需要循序渐进的事!你不能把现在的中学教师,哪怕你就最良好的愿望,那你也应该是要培训这些中学教师,让这些中学教师真正能够胜任你的工作,而不是说让他们不知所措.这是第一.

第二,任何一个事情,咱们都要讲究科学发展观,也是中央说的.你教学改革这么大的事,你为什么先不做试点,比如说像刚才那位老师说的,你在小范围、长时间进行试点,至少你要有个周期吧!

(胡国定插话:这不他们说,已经进行四年试点了.在四个省市,我刚了解的.)

试点的情况怎么样,我不太清楚.

(胡国定插话:甘肃省就是其中之一吧!)

我就谈谈我遇到的事.去年我到外地去考察,他们听说我是学数学的,就来问我——说是现在一定要他们教新教材,怎么办?他们担忧的,一个是学生学不懂,不知道该怎么办;其二,他说你这个高考考的和教材完全无关,问我怎么办.我说我对教学是外行,我谈不上来,可能如果要我来做,我只能阴一套阳一套——表面上要贯彻教育部的那个教材,背地里可能要用旧的教材,不然他们考试怎么办,高考怎么办呢?我看这个跟我们构建和谐社会也是不太和谐的.这个教改是一个配套的事,不仅是教材的事.咱们教育是要改革,但是不是革命,不是推翻一个政府,而是需要靠这些人来推动.而且任何事情,总的要看一下成效.我记得上次讨论的时候,我也跟严先生提过很多次,你现在的教材跟你高考的命题不一样,我不知道这个(改革)会怎么推动下去.

项武义:

在试点的时候,教育部应该有很多调查,所得的数据是什么呢?能不能报告一下?为什么现在就要铺开呢?那教育部一定有他的原因.

马志明:

我知道一些地方教育出版社的同志,也谈起了

这个事情.他也知道这个教材不是很好,他说叫我们数学会推动帮他做,我说我不参与这个事情,对这个事情不了解.然后我说你为什么要做啊?他说,只要推动好了,可以出好多书啊,那他们的利润就不少了.但其他的情况我不太清楚.也就是说,本来应该在小范围比较长时间的试点.那么这个教材姑且不说是好还是坏,在小范围长时间试点,这个是科学的态度.然后试点之后,找一些公正的,不是试点的人来作评估,也就是找其他人来作评估,这个是科学的态度.我们先不说教材本身的好坏,因为我是局外人,所以不知道,所以只好提出这些疑问,不知道我们教育部是不是这么做的.

胡国定:

我再说一点,我想刚才说的除了标准真的要来认真仔细考虑之外,可能短时间内不见得能够统一,不过我想有一点,各省市既然认为标准有问题,教育部又限制下面不让自己搞,非得搞它.那么我的意思是这样,你现在自己还拿不准的时候,下面我认为各省市有权自己选择教材.教育部不能强制下面,这也是一种竞争的机制,这自然而然能引出好教材.这个不能垄断,如果以后各方面都统一了再说,但现在这种情况之下,明明那么大的错误还让下面执行,这恐怕会后患无穷.

魏权龄:

我向教育部提个问题,在推广之前四年,不知道教育部得到的反馈意见到底是怎样的?教育部到底怎么看,试点以后成功与否?之前的反馈意见教育部掌握到什么程度?

徐岩:

今天我和沈处长来的任务主要是听各位专家的意见,说实话我今天没有什么在现场发表意见的能力,或者说刚才有些老师提到的数据或看法,我现在说不出来.坦率地说,主要是听,沈处长不知你有什么想法?

沈处长:

我要说数学专业的问题我也回答不出来,但就大家刚才说提到的程序我还比较清楚,我们是这么做的.包括刚才胡先生提到的选教材,现在是各省市都在选,不光是省市甚至更下面都可以选教材,教材也不是一套而是很多套,在这个过程中呢,每

年都有评估.

胡国定:

现在不管立项不立项,理由之一就是与标准不符.而且裁判员就是编标准的人,所以到哪儿去听意见都只是听一种意见,这是咱们国家很普遍的现象.

徐岩:

我想说两句.今天听下来,今天能参加这么高层次的会议我感觉很荣幸,在这个会上也学到了不少东西,听到了很多老师反映的情况,听到了很多专家对基础教育改革的情况和对数学教育的思考以及一些非常好的观点.坦率地说,有些意见是非常尖锐的,但是我觉得能听到这些意见是很不错的,而且充分体现了我们这些专家对中小学数学教育的关心和对基础教育的关心,也体现了各位专家强烈的社会责任感.所以我本人是很感动的.

这次来之前会议的组织者给陈小娅副部长发了请柬,小娅部长确实是公务繁忙,我们中心的主任也没有在国内,他出去开会了.所以小娅部长特意批示要基础教育司和我们中心有人来参加这个会,她非常重视这个会.而且昨天她还特意打电话给我,叫我到会上,有两点任务,一是认认真真的听取专家们的意见,二是代表感谢专家们对基础教育的关心.今天听完会后,我有一种感觉,不知道对不对,可能我们之间还缺乏沟通,就是数学家们有很多好的想法都缺乏沟通,我们这些课标组的同志、一线的老师、我们在座的参与和没参与的人之间缺乏沟通.刚才我问了张老师说会议都有记录和材料,我和沈处长一定把这些意见原原本本的带回去,一是向中心领导、司领导、向小娅部长汇报,二是请有关方面的同志认真研究我们的意见,以后在适当的时间再和专家们进行沟通.我所能说的就是这些.谢谢各位!

张英伯:

时间不早了,我们中间还有许多校长、教育专家没来得及发表意见,没有办法只好结束了.感谢各位专家到我们学校来出席这个会议,感谢陈小娅部长对会议的关注、感谢沈处长和徐主任来参加这个会议,再次谢谢大家.

(此稿已经发言人审阅)

陈省身先生访谈录^①

2004年12月3日,一代数学大师陈省身先生逝世.陈省身先生的丰硕研究成果,特别是在整体微分几何上的卓越贡献,对整个数学的发展产生了深远的影响.他被公认为“20世纪伟大的几何学家”,曾获沃尔夫奖等多项荣誉.陈省身先生长期从事数学教育,曾先后主持、创办了三个颇有影响的数学研究所,直到九旬高龄仍活跃于讲台,培养造就了一批世界知名的数学家.对于中国的基础教育陈省身先生也十分关心,曾多次发表了极有见地的意见.2002年2月9日,笔者曾有幸和人民教育出版社的几位同仁一起访问了陈省身先生,就基础教育数学课程改革、数学教材编写等问题向大师请教.在南开大学陈省身先生的寓所,我们交谈了两个多小时,陈省身先生留我们共进晚餐,并赠送了他的新出版的讲演录《九十初度说数学》.现在回想当日,陈省身先生平易近人的作风、睿智幽默的谈吐和发人深省的意见仍历历在目、萦绕耳边.现根据录音和记录,将这次访谈的一些主要内容分为几个问题整理出来,与大家共同重温陈省身先生的真知灼见,也作为对大师的缅怀.

关于教学内容

访问者(以下简记为“访”):您曾多次提到,要使中国成为21世纪的数学大国,并且要从基础抓起.在中小学教育中,为了实现这一目标应如何努力,怎样能使学生的基础打得比较好?

陈省身(以下简记为“陈”):中国现在的年轻数学家有很多很好的,我也谈过把中国建成数学大国,我想稍微不客气一点儿说我们已经是数学大国了,下一步是要成为数学强国.我们国家的数学基础教育一直比较好,要保留这个优势.现在要进行新的课程改革,我想了解一下,现在中学数学主要讲什么内容?

访:初中数学主要是三部分内容,代数部分包括数的运算,式(整式、分式、二次根式等),方程(一元一次方程、二元一次方程(组)、一元二次方程等),函数(一次函数、二次函数等).初中几何是平

面几何为主,包括对图形的认识(直线、射线、线段、角、三角形、四边形、圆等),锐角三角函数,图形的变换等.还有概率统计的初步知识.现在新的数学课程一般不再分为代数、几何了,统一叫数学.其中有些内容是分块的,有些是结合在一起的.从现代数学的发展的角度,回过头来看我们的基础数学的内容,有没有必要根据数学的发展,把基础教育的数学内容也作一些变化?

陈:现在这些已经很多了.对于基础的东西,我想可以变的很少,基础数学就是这些基础的内容,基础数学也没有什么新的.比如我们现在交通工具很多,但要走路这个基础还是不变的;我们生活发生了很大的变化,但人们基础的生活,走路呀、吃饭呀、看东西呀还不都是一样吗?没什么改变.

访:现在高中数学课程改革,教学内容要增加一些向量、算法、微积分、概率统计的内容,您觉得这些内容在中学里是不是必须有的?能不能教?

陈:我想在高中里放进去都可以,但都是要讲一些最基本的概念.比如向量,向量当然要紧,向量使许多理论的数学代数化,有向量这个东西在数学里头,你可以算出数日来.比如它可以把几何代数化,代数使得你能算,可以解决很多问题.我想对于你说的这些都可以讲一些最基本的东西.

访:在编写新教材时,我们是想在原来的基础上有些变化.比如说培养创新、发现的意识和能力,我们原来教材的呈现方式可能直接叙述的比较多,有些问题的形式和国外教材相比有些不足.有些国外教材以问题的形式呈现,但不全是直接给出答案.我们的教材比较追求完整,什么地方都要解释清楚.内容还是那些内容,但在呈现形式上,我们也想作些变化.

陈:我们现在大家讲教育问题,很自然的一个模范是美国.我要说明的是美国的数学教育程度是很低的,中国的数学教育已经比美国强.不要听一些人到美国参观了以后说美国降低了要求,我们就要降低;不要把我们的优势丢掉.在美国我也参加

① 本文由李海东整理

过一些数学教育问题的讨论,实际上就是水平越来越低.希望我们至少能维持原来的水平,使学生经过这样的六年或九年的时间,对数学有一定水平的训练.

关于几何内容和逻辑推理的教学

访:对于几何推理的作用,现在也有不同看法,一方面它使一些学生对数学很有兴趣,但同时它也是一把双刃剑,使一部分学生对数学失去兴趣,认为几何对逻辑证明的要求是使一些学生不喜欢数学的根源.在这次课程改革中,从新的课程标准来看,几何中推理证明的要求比原来降低了些,增加了一些变换几何的内容.您是几何大家,几何这部分教学国际也有些争论(陈:争论很多),对这个问题也想听听您的见解.

陈:学生应该学会推理.推理很要紧,推理不仅在数学,在其他学问里也是要用到的,在中学里使学生有一些经验是很好的.另外,一定要讲欧氏几何,从前欧几里得几何是整个教育的一部分,而不仅仅是数学的一部分.因为通过它可以使学生在简单的情况下获得一些推理.从几何来讲,没有欧氏几何就太麻烦了.几何推理的部分不能取消,整个数学就是建立在推理上的,所以数学厉害.推理出来的结果一定是对的,做个实验,机器不灵,材料不干净,结果可能不一样,但推理是同一个结果.因此数学对于其他科学不但是有用,而且是重要的.

访:怎么安排几何的内容比较科学一些?在组织安排几何内容时,重点应关注哪几个点,就能使学生具备一个基本的几何素养?

陈:我想先要有公理,我不知道现在的公理怎么个说法.

访:数学的基本事实.

陈:应该说公理,推理是从公理出发的.中学几何中最重要的就是“三角形内角和定理”与“勾股定理”,其他如等腰三角形就没那么重要了.三角形内角和定理是欧几里得几何的一个基本定理,在非欧几何里它就是不对的,这也是欧氏几何与其他几何不同的地方;勾股定理也重要,这个定理讲的是长度,长度和角都很重要.几何是从 *GEO* 翻译过来的,就是讲量度.

访:我们以前的教材是扩大的公理体系.尽管这样,有一部分学生还是觉得比较困难,很显然的事情,为什么还要推导一下?如何在教材中更好地呈现逻辑推理呢?

陈:这是因为学生不习惯,普通的学生习惯于

算,不习惯这种推理方法.不能因为有困难就把它丢掉,正是有困难,才需要我们去教.我想可以选一些好的题材,使学生觉得推理很有意思.像三角形的内角和就是一个例子,当然还有其他的问题.从前我学几何课第一个定理是“两直线相交,对顶角相等”,这也很有意思,也很具体,也容易做出来.

访:数学是要讲道理的,推理有不同的形式,严格的证明书写格式是一种.教材也可以采取不同的形式.所以我们也是想根据不同的年龄,不同的阶段运用不同的手段.题目上也是分不同的程度,增加教材的弹性.您看这些想法如何?

陈:对的,对的.训练推理应当更多地从几何进行,几何更直观,我想几何的公理比代数的容易懂,代数的交换律,结合律就难懂了.

访:现在初中主要讲平面几何的内容,对于空间想象能力的培养,结合平面几何的内容应如何进行?对于培养空间观念,是不是应该从空间立体图形讲起,这样更符合人的认识规律,您怎么看这个问题?

陈:几何里的空间和日常生活的空间不是一回事,空间观念靠日常生活就能建立起来.我想几何里空间最要紧的是它的维数,就是代数的坐标.是直线,还是平面,还是三维的空间?这由它的坐标个数就知道了,三维就是三个坐标.到了爱因斯坦,有四维空间,物理现象是四维空间的现象,这就更深刻了.这个解释在物理上是有意义的.几何如果从投影讲更麻烦.

关于联系实际

访:这次课程改革中,也提倡要注意联系实际.这包括两方面,一方面是要讲数学的应用,比如对称的问题,求在河边何处修水泵,寻找向两个村庄送水的最短路线的问题.另外也强调在学的过程中要讲实际背景.您怎么看待这个问题?

陈:讲应用是很有意思的问题,可以提高学生的兴趣.要能加一点生物的例子就更有意思了,比如DNA是双螺旋线,数学上解决了这个问题,但这可能就比较难了,很多是数学学得深了才有应用.现在化学上一个很重要的问题是研究蛋白质的构造,蛋白质分子中的原子如何排列跟分子的化学性质有关,如何排列这个几何问题影响它的化学性质,前几年有化学家因为这种实验得诺贝尔奖.但低年级这样的例子不是很好找,有的就不要讲应用了,那样就太远了,单讲数学问题就行了.许多问题你们也不一定要讲背景,就把它当作一个数学问题

讲,讲背景有时候太长了.比如欧拉定理很有意思,随便一个多面体就有这样的性质;哥德巴赫问题也是一个很奇妙的结果,始终不能严格地证明.刚才讲到的例子,有的相当有意思,但也不大容易找到,只有有限的几个.你们要努力找一些这样的例子,使得学生学的功课有意思.

关于学习兴趣

访:另外还有一种说法,认为原来的教材有学科中心倾向,讲逻辑方面比较严格,使一部分学生学习困难,失去了学习兴趣.义务教育中,每个学生都要学数学,怎么使每一个学生都对数学产生学习兴趣?

陈:这是不可能的.人和人不一样,总有不同程度,不同能力的区分,这不是改改教材所能补救的.实际上学生的程度不一样,有一部分学生不管我们的水平高在什么地方,他都能达到.我所认识的许多人都是有能力的人,对有能力的人这点中学数学内容一看就懂,不要教,学也不要花太多时间.比如我自己,我是从扶轮中学(今天津铁路一中)毕业的,是旧制(四年制)的中学,考南开大学,要考解析几何,而我在扶轮中学没有学,借本书看看,我考得挺好.我想我们的教材大概是为普通的学生,真正有数学能力的人是不需要教材的,这点数学他一看就懂.英国数学家哈代说:哪些人能学数学?一个简单的条件,你应该比你老师好.所以我们讲教育是为了普通的学生,不是为有数学能力的人.

实际上,还有些学生,不管你水平怎么降,他也是不能学的.你们要编这套教材,是一套还是两套?是要所有学生都适用呢,还是大多数学生能适用?对于能力差一点的学生,也许应该编另外一套更简单一点教材.那些对数学不感兴趣的,怎么办呢?他即便做别的工作也要念中学呀,也要学些数学,也要给他这个教育.小孩在原先时也不知道将来要做什么,给他一个普通的教育,他将来的选择可以多一些.现在许多学问都在慢慢地需要数学,有了数学训练,他就更方便一些.所以是不是有些课本可以比较简单一点,让有些人学习比较简单的数学,达到基本要求就行了.

访:您当时是怎么对数学感兴趣的?

陈:我不感兴趣,我父亲也不大知道学问的情况.我中学毕业他觉得我应该去念大学.进南开后,发现它分文科、理科、商科三个学院,父亲觉得我中英文都不好,不能进文科,做生意大抵不用专门学

习的,所以不用进商科,这样就进了理科.理科分数、理、化、生四系,我不喜欢作实验,所以进了数学系.1930年大学毕业,那一年清华办研究院,成绩好的可以出国两年,所以我就进了清华读研究生.我数学学得比人快,也作出了一些结果,发表在清华学报上,论文讲的是关于两个曲线的问题,两个曲线很重要,DNA就是两个曲线.毕业后去了德国,到了汉堡,1935年得了博士学位.1936年到法国巴黎大学作学术访问,跟随20世纪最伟大的数学家嘉当,他欣赏我的工作,他让我每两周一次到他家里去.1937年回国去了清华任教.我是把嘉当做的东西发展了,数学在其他科学上的应用最主要的是几何.比如爱因斯坦相对论需要几何,这样我就成了几何学家了.但实际上开始我不是喜欢数学,但学习数学没有困难,我是作了数学后才有兴趣.现在年轻人做事都要有计划,计划好以后要干什么,我认为不如把现在的事情作好了,打好基础,以后自然会有发展.

关于数学是什么与什么样的数学教材较好

访:对于数学是什么,以前我们都是沿用恩格斯所说的“数学是研究数量关系和空间形式的科学”,国际上也有一种提法是“数学是研究模式和序的科学”,您怎么看呢?

陈:数学是个非常大的东西,从这个角度与从那个角度看可能完全不一样.英国哲学家罗素写了三大本数学逻辑,他认为数学就是推理,就是由一些假设经过推理得到新的结论.内容可以改变,比如代数讲数的东西,几何讲图形的东西,坐标有几何的意义,不过主要的、最基本的工具是推理.

数学是个基本的工具,你学工程、技术、经济都要数学,它就是个文字,象英文一样.需要学数学和需要学英文差不多.另外数学的作用不只一个,比如还有一个作用是锻炼人的思维.还有数学也是一种文化,数学本身有意思极了,我90多岁了还在想数学的问题,有意思的.

访:您这一生一直在作数学,接触过各种各样的数学教材,什么样的数学教材比较好?

陈:大部分数学教材我都不看的,但有几本书是伟大的,像欧几里得的《几何原本》这样的书在数学史上不到100本,大部分数学教材都没道理.你们现在要编中学数学教材,我想把刚才讲到的,比如加点应用等,在原来的基础上改一改就可以了,还是要学那些最基础的知识.

甘肃省天水地区部分中学 教师座谈会记录

王昆杨

(北京师范大学数学科学院 100875)

△我是从去年开始教初一实验教材的,教了一学期,很难教.教材不成体系,好像是一截一截的,无法衔接.有些内容过于简单,有些太繁.初二讲平面图形的平移,学生不好接受,习题量也太少.

△学生的归纳总结能力提高了,但计算题、推理题都不行,基础题中的计算都差.我这个班分化特别厉害,稍微差一点儿的都听天书,我们班在全校中等,考计算题24分总成绩,我们平均13分.

△新旧课本变化很大,严密性不够.数学史很多,但基础计算、理论很少.我们班72个学生考试,150分满分,上100分的只有3人.有些式子列了,不会算,知识之间不衔接,互相联系不起来,一个定理放在那里,学生凭死记硬背.

△初一几何课让切割正方体,用土豆切,切了两节课,最后还是一塌糊涂,效果很差.农村没有多媒体,而新教材有些离开多媒体就没办法上.用两节课切正方体,简单问题搞复杂了.学生在小学阶段要求就低,全部推到初中后,平面图形还不认识,就开始截立方体了,我认为立体图形应放在后面.图形多了,定理、公理都没有了.

△许多定理删掉.三角形内角和只给结论,直角三角形斜边上中线等于斜边一半,梯形中位线定理都没有,我们只好给学生证一遍.考试时学生不会,家长就有意见.上面说对新教法没理解.

数学体系没有了,全部是乱的,没逻辑了.

因式分解删掉十字相乘,搞了新方法,更复杂.

虽然运算能力很重要,但现在没有了,习题少

得可怜.使用计算器,笔算能力很差,考试时做题速度跟不上.

这书不行,要好好重编.只给老师增加难度,老师给学生补好多东西,没法教了.

甘肃省用了初一和初二的教材.这一拨学生整个不行了,问题就大了.

△数学课堂活跃起来,推理论证没有用了.要求分组讨论,我们每班90人,没法讨论.让学生发现问题,提问题,但提了问题与课堂内容无关,没法回答.数学学不好,物理也没法学;物理老师问你们怎么教的,学生不会计算.

△我们什么都跟美国.

△因为怕考试过不了,我们只好给学生补课,负担特别重.县城二中有一个尖子生,他到我们学校,问他三角形的定理,他说没学,都不知道;分析问题很不一样.

△初一讲正视、俯视、侧视图,学生不懂.

△评价体系乱了,只要学生不断地动,就认为这节课好.误一代人.

△上面要求课堂内最长讲20分钟,其它25分钟学生讨论.

连贯性太差了,逼得我们不得不补充,否则你就要抽时间补充.

社会效果出来后就晚了,危害太大.

△家长找老师补课,补旧教材,穿新鞋走老路.外边人来听课,必须按新课程走.

(2005年1月27、28日)

建国以来初中数学教学大纲的演变和启示

蔡上鹤

(人民教育出版社 100009)

1 建国以来的初中数学大纲,可分为两个时期.

1.1 第一时期(1950 ~ 1990)

(1) 第一阶段(1950 ~ 1966)

① 供普通中学教学参考适用数学精简纲要(草案)(1950年7月).制订此纲要的根据之一是“学生负担过重”.这说明当时已将这个问题提了出来.同时还提出“数学教材应尽可能与实际结合”.

② 中学数学科课程标准草案(1951年3月).此草案把教学目标分为形数知识、科学学习、辩证思想、应用技能四个部分.

③ 中学数学教学大纲(草案)(1952年12月).此草案是以当时苏联十年制学校中学数学教学大纲为蓝本编订的.

④ 中学数学教学大纲(修订草案)(1956年5月).大纲增加了“逻辑思维和空间想象力”“实习作业”“创造的才能”等词语.

⑤ 教育部向国务院文教办的请示报告(1959年11月).报告认定初中学完平面几何,高中增加平面解析几何、变数法等.

⑥ 全日制中学数学教学大纲(草案)(1963年5月).大纲正式写进了“计算能力”和“空间想象能力”等词语.

(2) 第二阶段(1966 ~ 1977)

这一阶段没有全国统一的数学教学大纲.

(3) 第三阶段(1977 ~ 1990)

① 全日制十年制学校中学数学教学大纲(试行草案)(1978年2月).大纲是在当时大力宣传实现四个现代化的形势下制订的.

② 全日制六年制重点中学数学教学大纲(征求意见稿)(1981年11月).大纲在拨乱反正、继承和改革相结合等方面作出了新的努力.

③ 全日制中学数学教学大纲(1986年).为了减

轻负担,此大纲把一些内容改成选学内容,在考试中不作要求.

④ 全日制中学数学教学大纲(修订本)(1990年).此大纲规定“常用对数”移至高中一年级,并首次允许在“解三角形”时可使用计算器.

以上初中数学教学大纲,包括修订的版本,一共有10种(其中含课程标准草案1种、请示报告1种).它们的共同特点是:

① 与当时的政治、经济形势密切相关.重视联系实际,重视数学教育的思想性和对于发展经济的意义.现今中华民族的中坚、精英,基本上是这一时期的中学生.

② 大纲的制订大都经过反复的、深入细致的调查研究和实验阶段,吸收了各方面的意见,在一定程度上适应了当时的教学条件和培养人才的目标要求.

③ 从1956年起,大纲就反复提出了基础知识、基本技能和运算能力、逻辑思维能力、空间想象能力,经过全国中学教师和教材编者的努力,已形成我国中学数学教育的一种国际优势.

④ 大纲一贯遵循、并于1978年起明确提出的“精简、增加、渗透”六字方针,使得10份大纲在某种程度上呈现出发展趋势,这种发展是连续的、渐进的;如果大幅度跳跃,就会同时失去必要性和可行性.

⑤ 根据中国国情,大纲应由教育部颁发.大纲应根据各地不同的条件规定必学内容和选学内容.各地还可在部颁大纲的前提下制订补充的地方纲要.没有统一的、权威的部颁大纲,就会对数学教育造成严重后果.

⑥ 这10份大纲大部分都由教育部委托人民教育出版社起草,这会一定程度上影响大纲的学术水平和普适性.“一纲一本”的理论和实践,造成了

“制定大纲—减轻负担—修订大纲”的反复循环,造成教材资源的相对匮乏.“一纲一本”还容易造成大纲的篇幅过小,文字过于简练(例如核心部分“教学目的”只有五、六行字),许多环节界定不清楚,使广大教师在教学、测试中难以把握.

1.2 第二时期(1986 ~ 2000)

(1) 第一阶段(1986 ~ 1994)

① 九年制义务教育全日制初级中学数学教学大纲(初审稿)(1988年)

② 九年制义务教育全日制初级中学数学教学大纲(试用)(1992年6月)

(2) 第二阶段(1994 ~ 2000)

九年制义务教育全日制初级中学数学教学大纲(试用修订版)(2000年3月).

以上初中数学教学大纲,实际只有1种.它的特点是:

① 建国以来第一部正式的教育法规——《中华人民共和国义务教育法》,从1986年7月1日起开始实施.1993年2月13日,中共中央、国务院正式印发了《中国教育改革和发展纲要》,文件中明确界定了四项素质的名称(见第(7)条),指出“中小学教材要在统一基本要求的前提下实行多样化”(见第(33)条).1995年3月18日,《中华人民共和国教育法》颁布施行.1999年,中共中央、国务院作出《关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》,国务院批转了《面向21世纪教育振兴行动计划》.以上文件都成为制订、修订大纲的重要依据.

② 国家教委、教育部不再委托人教社一个下属部门代为起草大纲,而是同时委托人教社、北师大、辽宁教育学院、上海市教研室四个下属部门(单位)分别拿出草稿,再由国家教委召集会议,整合成初稿.

③ 对大纲中的基本词语,例如“基础知识”“基本技能”“运算能力”“逻辑思维能力”、“空间观念”“了解”“理解”“掌握”“灵活运用”和“初中代数”“初中几何”等,都在大纲正文中或在注解中对其涵义作出界定.

④ 大纲根据国家教委颁布的课程计划(试行)来制订.课程计划和大纲合称为“课程方案”.同一份大纲要适合年限不同的两种学制,教学内容分为必学内容和选学内容,其中必学内容及其要求是必须保证达到的,这里的指导思想是“保底不封顶”.

大纲由国家教委或教育部颁发后,作为教学、教材编写、考核和教学评估这四种教育活动过程的依据.

⑤ 打破“一纲一本”的旧模式,实行编审分开,成立全国(以及各省、自治区、直辖市)中小学教材审查机构,分别负责对于大纲、通用教材和地方教材的审查,通过后方可在相应范围内试(使)用.国家教委、教育部负责制订审查的指导思想、基本原则、合格条件和确定审查、审定委员会的成员名单.

⑥ 大纲(2000年试用修订版)在“教学目的”中增加了培养学生的创新意识一类要求,并在“教学中应该注意的几个问题”中加以呼应和强调,此外,还增加了“改进教学测试和评估”一段.

在“教学内容和教学要求”中,2000年大纲增加了以下“探究性活动”:长方体和它的表面, $a = bc$ 型的数量关系,镶嵌.这些内容成为初中阶段“研究性课程”的有机组成部分.

这份大纲在积极提倡运用模型、投影、录像、计算器和计算机等教学手段的基础上,增加了重视计算机和多媒体技术等现代教育手段的提法.

这份大纲还首次认可教学中“要有适度的开放题”.

以上的演变过程,反映了这样一个基本事实:大纲的变迁,就是我国社会政治、经济、文化的变迁的一种体现,其中渗透着教育行政部门、一线教研人员和教材编写者共同的、长期不懈的努力.所有的教学大纲合在一起,就是一份宝贵的精神成果和科研成果.只批判、不继承的做法是不可取的.

2 初中数学教学大纲的演变给我们有哪些启示?

2.1 大纲的制订必须符合中国国情,必须立足于我国当时的社会基础,同时放眼世界、放眼未来.历次大纲的修订,其中着力解决的一个问题就是学生负担过重,它反映了我国各地经济基础和教育条件的差异,强求一律是不现实的.“必学+选学”“国家+地方”“保底不封顶”等,都是极其宝贵的经验.“民族的才是世界的”,这是一条共同的规律.例如,就以“教学班级的学生容量”和“学校的升学率”两项因素来说,我国就具有许多特殊性,照搬发达国家的做法是不可能的.

2.2 大纲的演变必须是一个连续的、渐进的过程,大幅度的跳跃必然造成严重后果.1958~1959以及十年动乱时期的所谓教育革命,浪费了大量人力、

TIMSS 2003 与美国数学课程评介

李建华

(北京四中 100034)

1 TIMSS 的由来

TIMSS 是由国际教育成就评价协会 (the International Association for the Evaluation of Educational Achievement, 简称 IEA) 发起和组织的教育评价研究和评测活动. 成立于 1959 年的 IEA 曾经在 60 年代初组织了有十多个国家参加的第一次国际数学评测和第一次国际科学评测. 70 年代末、80 年代初, IEA 又组织了第二次国际数学评测和第二次国际科学评测. 1994 年, 国际教育成就评价协会 IEA 在美国国家教育统计中心 NCES (National Center for Education Statistics) 和国家科学基金会 NSF (National Science Foundation) 的财政支持下, 发起并组织了第三次国际数学和科学评测 (Third International Mathematics and Science Study) 这次活动被简称为 TIMSS, 1999 年, 这项活动继续进行, 并被成为 TIMSS - R 或 TIMSS - REPEAT. 2003 年, 为了更好地延续这项有意义的研究活动, TIMSS 成为国际数学和科学评测趋势 (The Trends in International Mathematics and Science Study) 的缩写, 从而使 1995 年、1999 年、2003 年的三次测试有了统一的名称. 这

财力和时间, 还造成当时的中学生学不到真正的知识. 十年动乱中大批知识青年上山下乡, 不能说社会生活的能力没有长进, 但他们大都知识贫乏、无一技之长, 当他们进入中老年阶段时, 不少人面临下岗的境地.

2.3 一部大纲必须有它的基本结构和基本词汇, 对所有的基本词汇都必须作出教育教学意义方面的界定, 而且应保持一定的稳定性. 这样作, 既反映了大纲的法定效力、它的学术厚重度和经验价值, 又可使广大教师有章可循, 作为创造新理论的基础. 所以大纲内容、文字都反映着数学教育理论与实践的一种积淀, 而不能只是标新立异, 大量增添

三次测试是当代青少年数学教育和科学教育的重要的国际比较研究, 对我国的数学教育和科学教育有一定的启发和借鉴意义.

2 美国学生在 TIMSS 中的表现

美国中小學生参加了所有这三次测试, 总体来看, 数学教育和科学教育呈上升趋势. 1995 年, 41 个国家或地区参加了测试. 美国 4 年级学生成绩位列 3 甲, 8 年级居中游, 12 年级陪榜尾.

· 1999 年, 38 个国家或地区参加了测试 (只进行了 8 年级的测试), 美国学生位居中游.

· 2003 年, 46 个国家或地区参加了测试. 进行了 4 年级和 8 年级的测试, 8 年级学生的成绩得到稳步提高.

3 TIMSS 2003 的基本情况

46 个国家或地区不同程度地参加了测试. 25 个国家或地区参加了 4 年级的测试, 45 个国家或地区参加了 8 年级的测试. 4 年级的测试大约需要 72 分钟完成, 8 年级的测试需要 90 分钟. 除了测试, 学生、教师和校长还填写了有关学校和教学环境的调查问卷.

政治的、心理学的、其他国家的热门词汇, 而不作界定.

2.4 大纲的制订必须立法化. 必须以社会发展的要求为前提, 并以科学研究为基础. 起草人员、审查人员都必须经过一定的资格审查, 而不是单由行政领导部门指定. 大纲必须经过“实验稿”“修订稿”“正式稿”这三个阶段, 每一个阶段不能少于 3 年, 三个阶段加起来, 应该不少于 9 年. 频繁地制订全新的大纲, 并不会带来多大的好处.

我本人赞成用“课程标准”代替大纲. 以上所说, 希望能对课程标准的制订、修订工作有益.

(2005 年 2 月 22 日)

在美国,有 9829 名 4 年级学生和 8912 名 8 年级学生参加了本次测试.具体表现如下:

美国 4 年级学生在 TIMSS 2003 中的表现

国际平均成绩	495
新加坡	594
中国香港	575
日本	565
中国台北	564
比利时(弗兰德)	551
荷兰	540
拉脱维亚	536
英格兰	531
匈牙利	529
美国	518

美国 8 年级学生在 TIMSS 2003 中的表现

国际平均成绩	466
新加坡	605
韩国	589
中国香港	586
中国台北	585
日本	570
比利时(弗兰德)	537
荷兰	536
爱沙尼亚	531
匈牙利	529
马来西亚、俄罗斯联邦、拉脱维亚、斯洛伐克	508
澳大利亚	505
美国	504

历次成绩的简单比较(4 年级)

Country	1995	2003	Difference ¹
Singapore	590	594	4
Hong Kong SAR ^{2,3}	557	575	18▲
Japan	567	565	-3
(Netherlands) ³	549	540	-9▼
(Latvia - LSS) ⁴	499	533	34▲
England ³	484	531	47▲
(Hungary)	521	529	7
United States ³	518	518	#
Cyprus	475	510	35▲
(Australia) ³	495	499	4
New Zealand ⁵	469	496	26▲
Scotland ³	493	490	-3
(Slovenia)	462	479	17▲
Norway	476	451	-25▼
Iran, Islamic Republic of	387	389	2

历次成绩的简单比较(8 年级)

Country	1995	1999	2003	Difference ¹	
				(2003 - 1995)	(2003 - 1999)
Singapore	609	604	605	-3	1
Korea, Republic of	581	587	589	8▲	2
Hong Kong SAR ^{2,3}	569	582	586	17▲	4
Chinese Taipei	-	585	585	↓	#
Japan	581	579	570	-11▼	-9▼
Belgium-Flemish	550	558	537	-13▼	-21▼
(Netherlands) ²	529	540	536	7	-4
Hungary	527	532	529	3	-2

Country	1995	1999	2003	Difference ¹	
				(2003 - 1995)	(2003 - 1999)
Malaysia	-	519	508	↓	-11
Russian Federation	524	526	508	-16▼	-18▼
Slovak Republic	534	534	508	-26▼	-26▼
(Latvia-LSS) ⁴	488	505	505	17▲	#
(Australia) ⁵	509	-	505	-4	↓
(United States)	492	502	504	12▲	3
Lithuania ⁶	472	482	502	30▲	20▲
Sweden	540	-	499	-41▼	↓
(Scotland) ²	493	-	498	4	↓
(Israel) ²	-	466	496	↓	29▲
New Zealand	501	491	494	-7	3

4 “标准运动”与美国数学课程

自上个世纪八十年代以来,美国的数学课程发生了很大的变化,全美数学教师理事会(National Council of Teachers Mathematics,简称 NCTM)在这一时期的变革过程中扮演了领导者的角色.首先是 1980 年的《八十年代学校数学的行动议程》,将问题解决推到了学校数学的核心位置.随后,1987 年起草,1989 年发布的《美国学校数学课程与评价标准》则将美国数学课程的改革进一步引向了深入,并带动美国基础教育在上个世纪九十年代掀起了一场规模宏大的课程“标准运动”.

NCTM 成立于 1920 年,已经有近八十年的历史,拥有包括美国和加拿大的十一万会员,是世界上最大的数学教育专业组织.NCTM 从建立之初就以促进 K - 12 年级的数学教学和学习改革为己任,近年来致力于数学课程标准的制订和数学教师的职业化培训,其卓有成效的工作极大地推动了美国的数学课程改革,成为美国教育界最具影响力的专业组织之一.

NCTM 继 1989 年的《美国学校数学课程与评价标准》之后,又分别于 1991 年和 1995 年发布了《数学教学职业化标准(The Professional Standards for Teaching Mathematics)》和《学校数学评价标准(The Assessment Standards for School Mathematics)》,前者旨在提高数学教师的培训水平,后者则系统研究了数学课程的评价问题.1998 年 10 月,NCTM 在因特网上发布了长达 334 页的《学校数学的原则与标准(讨论稿)(Principles and Standards for School Mathematics:Discussion draft)》,规划了美国二十一世纪的数学课程,这一标准在 2000 年 4 月正式颁行.

NCTM 标准的制订基于以下基本认识:

(1) 每一个学生都应该受到最好的数学教育,

这种数学教育应该能够使他足以迎接未来生活的挑战。

(2) 每一个学生都必须受教于高素质的教师, 这类教师应该具备深厚的数学功底、懂得学生学习数学的心理、并对学生和自己同样抱有很高的期望。

(3) 每一个学区必须制订一套完整的、连续性的课程, 每一个年级都以数的概念、代数的概念、几何的概念与概率的概念为中心, 使学生具备列公式、分析和解决问题的能力。每一个教师都应该知道如何达到这些要求。

(4) 数的概念和计算能力是数学课程的基本组成部分, 估值和心算比过去更重要了。初中毕业生应该具备关于数、代数、几何、测量和统计的牢固基础。

(5) 教师要能够在课堂上, 根据数学内容和学生的需要, 运用各种教学策略指导学习的进程并维持一个良好的课堂学习氛围。

(6) 数学归根结底需要思考和推理, 学生应该按照循序渐进的方式逐渐学会严格的推理和证明。

(7) 数学的各个部分是一个有机联系在一起的整体, 教学应该反映这一特点, 并为学生创造更多的在不同情境应用数学的机会。

(8) 技术的影响已经渗透到我们生活的每一个角落, 这就要求数学课程做出响应。为适应这种变化, 学生应该能够利用计算机来帮助他们探索数学概念、提高理解水平。

(9) 教师应该鼓励学生采用不同的策略和方法来解决问题, 从而更深入地理解数学。

(10) 对学生数学理解能力的评价要和课程内容相一致, 评价的方法应该是多样化的, 可以通过标准化考试、小测验和观察来进行。

(11) 数学教学应该与教育科学研究和评价相结合。

NCTM的标准对于从整体上规范美国数学教育, 提高美国数学教育的水平起到了至关重要的作用。

5 美国数学课程改革的特点

总体来看, 美国数学课程有以下特点:

5.1 对数学给与充分的重视

“数学是打开机会大门的钥匙。现在数学不再仅仅是科学的语言, 它也以直接的和基本的方式为

商业、财政、保健和国防作出贡献, 它为学生打开职业大门; 它使国民能够作出有充分依据的决定; 它为国家提供技术经济竞争的学问。为了充分参与未来世界, 美国必须开发数学的力量。”这是美国国家研究会(The National Research Council)在其著名的报告《人人关心: 数学教育的未来》中的开篇辞。美国人认识到, 未来的社会将是数学化的社会, 数学将成为就业的先决条件。“美国人比任何时候都需要为生活而思考; 他们比任何时候都更需要数学地思考。”当全世界的儿童正在利用数学训练作为建立他们生活的坚实基础的时候, 美国的孩子们应该的到同样的机会。因此, 美国国家研究会呼吁, “应该行动起来, 保证所有美国人从数学的力量中受益。”

为了使“数学等同于机会”的观念深入人心, 美国教育部于1997年10月发表了《数学等同于机会(Mathematics Equals Opportunity)》的教育白皮书, 在书中用大量数据说明了数学对把握机会的重要性。白皮书指出:

“在今天的美国, 掌握数学变得比以往任何时候都重要。那些很好地掌握了数学的学生在学术和职业上就有了更大的优势。八年级是接受数学教育的关键时期, 这一时期数学学习的成功将为高中更困难的数学和科学学习扫清障碍, 同时也为将来上大学和就业打下良好的基础。”

1994年3月前美国总统克林顿签署《美国2000年教育目标法》, 明确提出美国数学和科学的国家教育目标, “到2000年, 美国学生应该在数学和科学成绩上占据世界首位。”

5.2 数学课程的统一性与高标准

美国的教育向来以能够为所有的年轻人提供平等的受教育机会而自诩。然而, 长期以来, 由于缺乏全国统一的课程标准、教育管理的地方分权制、以及对学生兴趣、爱好和能力的过分关注甚至迁就, 造成了美国数学教育的滑坡和不同地区的巨大差异。这种状况实际上已经使教育机会的平等在很大程度上成为一句空话。正象美国高质量委员会所指出的: “这片大陆很早就向人民承诺: ‘任何人, 无论种族、阶级或贫富, 都有平等的机会使自己得到最大限度的发展’, 然而, 这个承诺正处在危险之中”。

这种危险一部分来自于美国公众对数学教育

所持的观点和态度.在美国大多数人心目中存在这样一种看法,即学习数学需要一种特殊的能力,是需要天分的.因而,家长就很自然地接受了孩子数学成绩不理想的现实.对儿童来说,他们也藉此获得了逃避学习数学的理由.这种看法的危害性是显而易见的,它直接导致大多儿童过早地放弃了学习数学的努力,而整个社会对数学教育的期望也降低到最低限度,并且仍然呈现出下降的趋势.另一方面,低标准学历证书的泛滥,也使数学成绩好的儿童没有得到应有的鼓励和赞扬.从而,从反面助长了不愿意学习数学的风气.美国公众的这种看法实际上反映了美国自“新数学运动”以来数学教育的状况.“新数学”课程不顾儿童年龄特征的过分抽象,在很多成年人的记忆当中留下了“数学是难以理解”的印象,而其后的“回到基础运动”又使数学过分重视计算和记忆,对理解和思考的忽视,又使人们感觉到数学似乎就是一些等待记忆的枯燥无味的计算法则和公式.于是,数学离普通人的生活越来越远,以至于得出这样的结论:“只有天才人物才有能力学习数学”.当人们认为学好数学靠的是先天的能力而不是后天的努力时,他们也就容忍甚至“理解”了儿童对数学学习的逃避,而大多数儿童更是理所当然地放弃了自身的努力.

为解决这一问题,美国不但在数学课程目的上采取了统一的高标准,还积极倡导人人都能学好数学的新观念,并且坚信“孩子们能够在数学中取得成功;而如果要求高些,所取得的成就就更多些.”在课程上,历史性地开始了以数学课程为先导的全国性的统一课程标准运动,规模空前的运动造成了人人关心数学教育的态势,很多学校提高了对高中毕业生的数学要求.最近的教育统计数字显示,而在47个州中,获得数学和科学学位大学生的比例有较大幅度的上升,TIMSS的研究也表明数学课程目的统一性与高标准已经初见成效.

6 美国数学教育界的反思

从1995年TIMSS测试开始,美国数学教育界对美国的数学教育进行了认真的反思,总体来说,主要体现在以下几个方面:

- 数学课程内容过于宽泛,又缺乏深度.一个形象比喻是:“一英里宽,一英寸深”(A Mile Wide and a Inch Deep).

- 数学课程内容缺乏挑战性,对重要概念的理解和解决复杂问题的能力不够重视,对学生的要求偏低.

- 不同年级的课程内容梯度太小,重复内容过多,缺乏重点,这可能是“螺旋式课程”理论不恰当使用造成的结果.

美国数学教育界的反思

- 数学课程缺乏难度、重点和连贯性.

- 美国数学教师与日本和德国的教师相比在课堂教学中让学生思考的少.

- 在高中之前就“分流”的做法,造成了学生在数学学习上的巨大差异,很多学生因此而过早放弃了学习数学的努力.

- 学习数学需要“特殊天赋”的观念深植于美国社会的各个层面,这为一些学生逃避数学学习提供了籍以自慰的理由.

8. 给我们的启示

从TIMSS的测试结果与相关研究成果中,我们从中可以得到以下启发:

8.1 由于新加坡、日本、中国香港、韩国、捷克、荷兰和瑞典等测试成绩优良的国家和地区,一般都有统一的数学课程标准或目标.而美国、英国和澳大利亚等在课程标准、教材和考试上主要由地方政府控制的国家,也普遍有了完善全国统一课程标准,因此,统一的数学课程标准是数学教育质量的重要保障.

8.2 深受中国传统文化影响的新加坡、日本、中国香港和韩国在所参加的测试中成绩遥遥领先于其它国家,这反映出东方文化在教育上的独特优势.值得注意的是,国家政治制度在TIMSS测试结果没有直接的反应,而文化传统与教育似乎更有渊源.

8.3 把重点放在数学上.数学毕竟是数学!它并不总是轻松的——数学的成功之路就是持续不断的艰苦努力.

8.4 数学教学上重视学生对基本概念、基本知识的理解,强调解决问题的过程和思想,强调知识之间的联系、知识与日常生活之间的联系.思想与能力的获得离不开对具体知识的准确理解与掌握.

8.5 教师的职业发展水平是决定一个国家数学教育总体质量的关键因素,因此数学教师的培养和继续教育应该成为数学课程改革的重中之重.

关于使用新课标指导下的教材的一些感想

谷 丹

(北京四中 100034)

各位领导、专家,大家好!

我觉得在这里发言非常诚惶诚恐.因为对于数学的造诣来说,尽管我已经教了将近20年的中学数学,但是和各位专家比起来还是非常薄弱、苍白的.

我今年正好教的就是新课标指导下的初一的课程,有一些感受,想跟大家介绍一下在教材使用中的一些困惑.

1 我们所体会的标准所希望体现的一些观念

从它的内容来看,我体会新颁布的全日制义务教育课程标准有这样几个比较好的地方:

第一,从数学内容而言,它比较希望突出数学内容的形成性和应用性,特别希望体现一些数学文化的味道.

第二,从数学过程的组织形式而言,它希望加强学生探索、交流、自主发展的份量.

第三,从尊重学生认知规律而言,突出体现为:试图分解知识的难点,降低难度,“螺旋式”上升.

那么,这几个“希望”或“试图”,从我们一线教师看来,还是比较能反映这十几年来我国数学教育改革的成功经验的.但是这种“反映”化为标准和教材以后,是不是全面的、适当的,是否是教师或者理论工作者实践研究成果的升华,这件事情是值得严肃的思考和探索分析的.因为,有的时候愿望可能是好的,但是它的整个实施过程是有问题的,可能这些愿望会引来一些不必要的混乱,有些的美好愿望就可能造成更大的危害,所谓好心办坏事吧.

2 我们感到的一些问题

作为一线的教师,谈论标准的时候,可能会更关心标准指导下的教材,以及由教材体现出来的对我们教学内容的具体要求、教法上的提示或规定性

等等与上好每节课密切相关的教学具体要求和建设.我们用的教材是人教版的,这个教材由西城区教研中心选定,据说在所有的新教材中,这是教师们比较容易接受的一套.用完以后,我觉得有这样几个问题跟专家们说一下.

我们主要是在两个大问题上比较困惑.第一个问题就是教学内容的取舍与顺序调整的理由,第二个问题是教学要求和目标与学生认知规律的协调性.

2.1 关于教学内容的取舍与顺序调整的理由

2.1.1 知识和方法到底孰轻孰重

我想讲两个基本的例子来说明.

第一个例子就是我们的教材里头在第131页,在讲角的时候,前面没有任何别的铺垫,就说我们怎么去作一个角,标题是探索.131页作角的时候,它就告诉你怎么用直尺,圆规怎么去做出一个给定角,至于说为什么要这样做,“以后再说”.实际上,是利用尺规作图,作出了两个全等三角形,来做一个与给定角一样大小的角.

还有一个数学活动:让学生数一下正多面体的顶点数、棱数、面.事先给了平面图展开图,让大家把这个粘起来,粘成一个几何体.然后再要求数这个几何体的棱数、顶点数、面数等.这个恐怕是反映了课程标准的某些希望,但是对于老师来说,我们不知道它到底想要我们如何教这个课.它到底想要说清楚正四面体,正十二面体,正二十面体有多少个顶点、多少个棱、多少个面就可以了,还是说希望我们教会学生知道怎样去“数”一个多面体的棱数、面数、顶点数?

我们觉得,教数学,在教“是什么”和“为什么”

中,更多的是教给学生“为什么”,然后用学到的知识和方法来解答这个“为什么”.而不仅仅教给学生“是什么”,但是在初一的课本中间,有很多时候在说“是什么”.可能是因为我们以前的教学内容比较“陈旧”、“落后”,所以引进了很多新的知识.可能我的观点是要批判的.我认为,实际上很多新知识的引进是需要很多前期的铺垫和顺序发展,才能把所谓的“新”加进去的.但是,现在如果说,前面的知识没有的话,我们要说这里有这么一个东西,这个新的知识本身我们不能很好的引导学生认识“为什么”的话,这个“新”有没有价值,有没有必要?

2.1.2 第二个就是知识结构与教师经验,谁“适应”谁的问题

泛泛讲的话,答案显然应该是“相互适应”:新的标准不能太脱离教师实际的教学水平,教师也要努力去适应新课标的要求.但现在标准所要求的知识(讲授)结构,更多的强调了教师应该去适应标准.但是,如果教材与教师的知识结构很不适应的话,那你整个的教师队伍就有可能实行这个教材的阻力.

从我们的角度来说,我也想举个例子.比如说我们现在用的这个教材,它的第一章叫有理数,主要是引进数轴以后考虑正数、负数,有理数的加减法,乘除法,有理数的乘方这样一些内容.这个过程中间,代数的味道不是很浓.然后下来第二章是一元一次方程,都是从具体的事例引入一元一次方程的基本概念、一元一次方程的模型,然后讲它的解决.在后面就是图形的认识初步和数据的收集整理.在讲的过程中,我们西城区在第一章和第二章之间,很多学校都补充讲了老教材中“代数式”的基本内容,只不过降低了如合并同类项等代数式的运算的一些内容——不然课时不够.也就是教师主动做出了一些我们能够适应的调整.

课本的134页,教材的主要内容是这样编排的,第一个是画出几个角的图形,让同学比较哪个角大,哪个角小.第二个就是从从一个顶点引出三条射线,考虑一般来说,三条射线形成三个角,说明这三个角的关系,比如两个角加起来等于第三个角

等.再接下来的内容,是问三角板能拼出多少个不同的角度.再接下来的内容是角平分线和角的三等分线.这就是教材上的顺序的说法.

我们按照教材的顺序完成了教学,感觉很别扭,他把握不好课堂内容内在的逻辑性.我们讲后面的很多课程时,时常会有这种感觉.

我们就想,为什么要在知识结构上“重起炉灶”?给老师一个有说服力的理由,我们才有可能更好的去把握这个教材.到底有没有充分的理由去否定教师所已经有所把握的对知识发生发展过程的认识?教师终归还是受过一定的数学训练的,所以他把握的知识的发生发展过程有没有需要进一步优化和提高?无疑肯定是有.但是他已经形成的对知识的发生发展过程的认识到底有没有价值,有多大价值?你打乱后,是不是值得?是不是恰当?即使我们现在的教师对知识的发生发展过程的把握是错的,是非数学化的,是不能适应现代社会要求的,你现在将它否定了,有没有充分的考虑这样做所造成的负面影响?因为,不管怎样,还是要靠这些教师将课讲下去的,如果太不考虑教师们已经形成的对数学的把握的话,我不知道这样讲下去会不会将美好的理想都变成一句空话.

2.1.3 第三个问题就是在“体验数学”时,感性的成分和理性的成分到底什么更重要一些?

比如我们在讲几何时,将这两个角撕下来,叠在一起,看它们是不是一样大的?这很好,学生有时候很愿意这么做.但是问题就在于,教材的要求常常就到此为止了,不对理性的分析做太多的要求.还有一些,比如让学生写一些数的规律,我觉得这都是可以的,学生也愿意做,他也可以从中体验到某种成功,但是它在我们整个教学过程中的地位是什么?是到此为止吗?

所以,对于数学内容的取舍和顺序调整的理由,我们重点关心的是:我们究竟要教的是什么?数学知识方法到底有没有内在的顺序性?数学知识发生发展的内在规律性和结构性到底是不是客观存在的?

2.2 教学要求、目标与学生认知规律的协调性

2.2.1 我们提倡的教法与内容“螺旋式上升”的矛盾

我们的教法特别强调多思、多问、主动探索等等,这些基本的想法在没有用这套教材之前,我们学校就已经不断在教学过程中强调了、运用了.这些常常是优秀教师之所以优秀的表现.所以,我们的课堂永远是希望学生参与教学过程的.

但是,我不知道是不是所有的新教材都按照与我们使用的教材所表现出来的这种“螺旋式上升”的方式编的.编的过程中经常会出现这样一些问题,比如说刚才我说到的做已知角的问题,教材如果只说“怎样做”,学生们自然就会问“为什么要这样做”?于是我把这个问题交给学生:你们说为什么?咱们一起探索.就把全等三角形的事情就说出来了,但是我们的这个班是北京四中的,我就不知道别的学校的孩子在解决这个“为什么”的时候,该如何处理.如果不解决“为什么”,这章的这种讲法的意义在什么地方?还有比如在讲角平分线的概念的时候,在这个地方,学生必然要问如何作角平分线,如何作角的三等分线?我在上课的时候就让学生讨论了角平分线的做法,在这个过程中的一些对称的想法我们学校的学生是可以接受的.我想,学生问了“为什么”、“怎么做”?教师不能总说:“你别问了,以后再说吧”,反正时间也够,孩子的程度也比较好,我们可以深入讨论.到三等分角时,我说:“这个做不了,大家去看看书.”但是这是在四中,我不知道要是到了其他学校,怎样处理这段内容才更合适.教材在做这种“螺旋式上升”时,总是做一做,看一看,讲一点点道理,又讲不透,到后面再讲道理,中间的间隔时间之长是一件很可怕的事情.我总不能总是对学生说:“你现在先别问为什么了,我明年再告诉你成吗?”

2.2.2 认识的螺旋式与学生认知习惯的矛盾

当然,在教学中,我可以不断说,咱们明年再解决这个问题,很多类似的地方都可以这样说.但是前面说,我们要求学生去研究,去探索,要求体现出数学的味道,到这里又不断的和学生说:以后再说.

听起来似乎是在让学生有一个继续学习下去的欲望,但是这个太理想化了.更多的时候学生在一探索的时候一再被告知:这件事情我们解决不了,以后再说.那么学生是感受到了一种主动探索的乐趣,还是感受到了一种阻碍探索的沮丧?

当然可以表扬学生,拿量角器量出来这个角大,那个角小,“做得很好,太棒了!”但是我觉得这种表扬是相当廉价的.我更害怕的是,学生形成一种想法:老师让我做什么,就做什么,别多问,问了也解决不了.这才是我作为老师来讲,最害怕学生养成的思维习惯.我们最想强调的是让学生探索,而教材上呈现出来的许多问题却无法让学生探索.或者它的探索方法是非数学化的.

所以,总的来说,我觉得咱们应该尊重学生的思维过程,认知习惯的培养,重点是我们应该培养学生什么样的认知习惯与能力.认知的主要内在规律性,这些规律性能不能在我们的教材中体现的更充分一些?

我有一个感觉——这感觉未必很恰当:中国的数学教育有没有问题?肯定有.作为我们一线的老师,即使不能从理论上归结为一、二、三、四条,感受总是有的.但是我有一个担心,或者一个感觉,是不是我们现在认为数学教育的问题产生的原因主要是因教材引起的?比如说欧几里得体系太难掌握了,所以我们在讲这个公理化体系时尽可能的将它分解.我今天拿到这本书的下册,它就基本将公理化体系分解了.分解了以后,什么是公理、什么是定理,不管了,颠三倒四的说呗.我们可以照教材的顺序说,但是,它否定公理化体系的理由是什么?是因为“平面几何太难了”?平面几何在中考、高考的压力下,有些题确实很难.但是这些题到底难在什么地方,是公理化体系本身让学生接受起来太难,还是因为不适当的应试教育使得老师在讲的过程中为了提高学生的分数,不断的去讲一些过于技巧化的、过于困难的问题,导致学生感觉到“很难”?这些弊端是不是要通过砍掉全部源头来修正?我觉得不是这样的.

义务教育数学课程改革及其争鸣问题

曹一鸣

(北京师范大学数学科学院 100875)

义务教育数学课程改革引起了广大专家、学者和教师关注.随着科学技术的飞速发展,各行各业对数学的需求日益提高,顺应时代的发展,进行数学课程改革是十分必要的.如何针对我国当前的实际情况,进行中小学数学教育改革,这是一个迫切需要深入研究、论证的重大课题.为此,收集、整理了一些资深中小学数学教材编写、审定人员,课标组成员,数学教研员,从事新课标教材实验的一线教师的意见,以及有关调研、会议报告等材料,现将所了解的基本情况向各位专家作一个简要介绍,如有不当之处敬请批评指正.

1 数学课程标准的出台基本情况

1989年,由部分中青年数学教育工作者发起,在全国范围内形成了一个“21世纪中国数学教育展

望”(简称21CME)课题筹备组,1990年5月首次在南京师范大学召开研讨会,1991年开始申报全国哲学社会科学“八五”青年专项,1992年获得资助.

课题组分别于1993年,1995年出版了21CME第一辑和第二辑.明确提出:“用大众数学的思想改造传统的数学教育理论与实践体系”,要让学生“从现实中学数学、做数学”.其基本含义包括三个方面:“人人学有用的数学,人人掌握数学,不同的人学不同的数学.”1993年,在国家教委基础教育课程教材研究中心的支持下,开始编写新世纪小学数学教材,1994年9月在北京、天津、江苏、浙江等地开始实验,第一轮有17所学校参加,第二轮教材实验起始年级的学生数超过6万人,涉及到全国十多个省、市、自治区.当时产生了一定的影响.1995年在天元

我想说的是,这本书我讲完了,讲得我累死了.一边讲,也一边感受到乐趣,经常是把初三和高一的内容就揉进去了.比如有一个应用问题,大概是这样的,电话费的问题,初始值比较高,每分钟计费比较低,或者初始值比较低,每分钟计费比较高,问买哪种卡合算?这是一个很简单的应用问题,但是这种应用问题如果学生进一步深究下去,就是一个一次型函数有没有交点的问题,学生问了,我就往那走了,一次函数就全出来了,当然不可能是很严格的,但是我就不知道别的学校会怎样讲.我一边讲,一边就觉得我这是不是过于超出了教材的要求?我也弄不清.

等到第二学期的时候,学生翻了教材标题后说,这本书怎么那么没劲呀.我说:我也觉得没劲.我跟学生说,你仔细记笔记,我讲书上没有的内容.我讲公理化体系,学生们特别喜欢.这样一些东西,我不好说四中学生喜欢,全国的学生就都喜欢,不是这样的,但是,我想孩子们都有共同点,如果我们

真的能够把数学的力量和美丽讲出来,他们一定会喜欢.你弄得难度越来越大,越来越偏,越来越怪,不是正常人想出来的,那么他们当然不喜欢了.所以,改革是不是首先应该让我们的老师们真正认识到数学本身的力量和美丽,然后他才能够去把自己对数学的爱表达出来,我想这样一种表达,就能够提高我们整个民族的数学能力,我想这才是我们教改的基本想法.但是,很多地方的改变,只是为了让学生喜欢而强调“喜欢”,为让生活活动而“活动”,让学生参与而“参与”,弄得很热闹,结果学生不知道数学是什么,这样的一种教法,或者一种改革,我非常害怕:我们所有的教育教学改革的经验和观念,就是为了更好的“讲数学”,如果将数学内容抽离了,那我们的这些理念和经验,只是一个形式化的空壳而已,又有什么意义呢?

因为工作在第一线,说话的时候可能激动了一点,就讲到这,谢谢大家!

基金资助下,组织了一个“现代数学及其对中小学数学教育影响”的讨论班。

1999年3月成立国家数学课程标准研制组,1999年10月开始起草数学课程标准.同时,课程改革扩展到义务教育各个学科,并进一步延伸到高中阶段.以原课题组主要成员为基础,成立了共有30多人参加的义务教育课程标准研制组.2001年7月义务教育数学课程标准(实验稿)正式出版发行.

以新世纪小学数学教材为基础进行编写的教材,于2001年9月作为《全日制义务教育数学课程标准》(实验稿)的实验教材开始在全国第一批38个国家实验区进行实验,所参与实验的学生起始人数近20万.2002年秋季全国实验区总数扩大到530个,全国参加实验的学生数达870余万人,约占同年级学生人数的18—20%.2003年9月,实验规模扩大到1642个县区,有3500万中小学生在用新课标教材.在全国范围内,起始年级使用新课程的学生数达到同年级学生的35%左右.2004年9月,义务教育阶段课程改革进入全面推广阶段.

2001年12月,2003年3月,2004年11月教育部先后三次组织力量分别对实验区的工作进行了调研评估.新闻媒体对新课标基本上是一片赞扬之声.

2 几种主要的争论

通过收集整理,来自一线数学教师、数学教育研究人员以及数学家对课标有多种不同的意见,有的甚至是针锋相对,极然相反.

2.1 关于课标研制组的结构

赞扬:“《标准》参与讨论的学者、教师覆盖面广.参与《标准》制订、实施情况讨论的专家学者不仅有研究数学科学的,也有研究教育科学的;既有搞理论研究的,也有基础教育一线的数学教师,还有搞理论与实践相衔接的高师院校的教师;既有经济发达地区的,也有边远地区的.”

批评:从标准研制的人员组成结构来看,不够科学合理.研制组没有数学家的参与,难以形成对数学本质完整准确的理解和把握.没有能很好地征求数学家的意见,特别是合理汲取不同的意见.同时,缺少富有教学经验的一线教师实质性的参与,因而许多看似好的“理念”严重脱离教育实际.更为针锋相对的说法是:实际上在整个研制过程中,从不汲取不同的合理化意见,甚至不通知、拒绝不同意见者参与讨论.

2.2 数学教学中“数学化与生活化”

赞扬:根据新课标编写的教材通过大量的资料

引入数学知识,让人“耳目一新”,教师反映数学教材“象卡通书一样,好看了,学生也喜欢看了”

不同的观点是:“就是没有数学了!”数学教材不讲数学,或者说不以传授数学知识为主那还能称是数学课吗?新课标提倡数学教育实践中重视游戏与活动,以其取代系统学习,让儿童从玩中学,这在学前教育、小学低年级也许是可行的,但在小学高年级以后则是不可取.新教材通过情景设计,“贴近生活论”,密切数学与现实生活的联系.但一过头就会走向反面.一个学期的教材,竟达200多页,零碎的数学知识淹没在花花绿绿的画面和大量的生活实例中.“降低了数学水平,对理解数学没有多大作用”.

2.3 关于数学中的证明

赞扬:新课标一个特点是淡化了数学的证明,特别是削弱平面几何的教学,将证明改为“说理”,其意图是降低形式化要求,“让学生更容易掌握”.“数学中的证明不局限于几何,代数也有证明,这样可以让学生拓展对数学证明的理解”.

批评:数学证明这种思想方法原本是人类文明进程中产生的科学、简明的“说理”方式,同时也是数学中最为重要的一种思想方法.舍其不用,数学教育的独特思维训练价值又能体现在何处?此外数学的特点是严密,数学的思维方式、数学的精神能使人们养成缜密、有条理的思维方式.强调让学生自主探索、观察、实验、猜测、验证等,本身并不错.但绝不能代替数学上严格的证明.数学与物理、化学、生物等以实验为基础的学科的最大区别就在于数学证明的逻辑严格性.数学也不严密了,这对培养学生一丝不苟的工作态度、敬业精神和强烈的社会责任感是极为不利的.一线教师则提出,因为没有确定的标准,教师难以把握,学生对如何“说理”则更不知道如何才能说得清楚.数学是经历了几千年的漫长发展历程所累积起来的,绝不能将两千多年前的欧氏几何与“陈旧落后”划等号.

2.4 以学生为本,让学生“有所收获”

赞扬:在教育义务教育阶段,主要是通过主动学习来让学生得到发展.新教材体现了时代气息,教材图文并茂,符合儿童年龄和认知特点,内容真实,练习题有挑战性、创造性、开放性.让“学生亲自实验、操作,参与到教学的全过程,让学生体验数学的发现过程”.激发了学生的学习兴趣.

批评:一线教师反映,“课堂气氛活跃了,学生学习数学的积极性调动起来了,但是教学的效果反而下降了,一节课下来,学生什么也没学会.”学生

动手多了,但动脑少了.课堂气氛活跃,学生参与到教学过程中来,只是表面现象,课堂教学中有相当一部分的同学不管懂与不懂只是凑热闹,没有或很少有实质性的智力活动参与到教学过程中.“只要不考试,就没问题,一考就露真容了,学生什么都不会!”有人甚至认为导致数学成绩普遍下降.

2.5 数学学习中的情感、意志

赞扬:激发学生的学习兴趣,学生觉得数学与他们的生活联系密切了,学生变得爱学数学了,学好数学的自信心也增强了.

批评:应当认真反思数学课程中“难、繁、偏、旧”的问题及其造成这种状况的原因.数学中存在一些非常古老(例如平面几何的内容、实数的有关内容等等)但却是学生终身发展所必需的内容,其中有些虽然比较难学,但仍应让学生学习.总体上看,数学学习是一项艰苦的智力劳动,不下苦功是不行的.当然,这些内容的呈现与表述,应当与学生的心理发展水平相适应,应当用现代数学思想为指导,从而使古老的内容焕发出时代青春.勤奋刻苦是中华民族优良传统,数学学习需要付出艰辛的劳动.在学习数学的过程中,常常会遇到许多困难,只有通过自己不懈的努力,才能领略到数学的真谛.这有利于培养人们顽强意志、探索精神.这在新课标中没有得到正面的引导.

也有人认为,“情感体验”作为一种教学研究,无可非议,但将它作为国家课程标准就不合适.让学生热爱数学、学好数学,这首先要让学生有良好的数学修养,让学生从数学学习的本身获得乐趣,而不是从一些与数学无关的材料中让学生觉得数学“好玩”,这只能让学生学会浮躁、华而不实.

2.6 学生学业负担

赞扬:删减了一些“难、繁、偏、旧”的内容,减轻了学生的负担.

批判:由于考试与评价不匹配,许多地方、学校同时使用新旧两套教材,新增加的内容要学,删减的内容还要学,结果导致教师不知道如何教,无所适从.新课程和新教材低估了学生的理解能力,使得教材内容越来越少,而面对升学压力,教师需要补教许多书本上没有的知识,家长又不得不花大的价钱将孩子送进各种课外补习班.

2.7 课标教材数学知识的处理

赞扬:有人认为:内容广而浅,难度成螺旋形上升,按学段提出目标要求,适应不同水平层次和不同阶段的学习,有较强的弹性和教师把握的余地.

为学生提供了积极思考与交流合作的情境,也有利于师生互动,为活跃课堂教学活动提供了机会与可能.

不同的意见是:(1)知识跳跃性太大,对学生思维水平估计太高,教材思维过程没有了,让学生自己去想,只是一个理想化的愿望,脱离学生的实际,结果总成两极分化,在一般中学,出现大量的不及格现象.(2)作业难度没有梯度,大多数是简单的模仿.数学学习表面上看是变得简单了,但实质上是对学生的要求下降了,结果学生什么也没有学到.(3)知识与方法没有系统性,不利于学生掌握.数学是自成体系的,系统性是数学的一个重要特征,缺乏系统性训练的数学学习必然会导致两极分化现象.甚至有人认为,新课程从整体降低了学生的数学水平.

2.8 关于教师的适应性

赞扬:教师99%以上的适应或基本适应,新教材深受一线教师的欢迎.

批评:数学课上不讲数学,让学生“活动”、“动手”、“动脑”成了副产品,教师在教学中的作用和地位在哪里?教师越来越不明白,有些教师甚至反映,变得不会上课,更不知道如何去评价学生.

2.9 区域性的差异

赞扬:新课程解放了老师的手脚,可依据本班学生实际,选择适合学生的学习方法,调整教学内容,内涵丰富,有广阔的想象与思维空间.让学生在活动中享受充分的思想自由.

批评:义务教育课程改革并未给乡村教育带来预期的效果.如新华网(2004年12月3日)记者发表的一个访谈:甘肃民勤县泉山镇福元小学校长袁得贵告诉新华社记者,新课改在教学过程中强调多种方法结合运用,因此对教具、仪器等辅助教材的要求很高.比如教学中必须用到的投影片,一个年级就得800元,还有其他的配套教具,买下来至少也得一万多元,这对于连危房都没钱改造的学校来说,根本就是“天文数字”.甘肃靖远县大芦乡五营小学校长周建栋说:“我认为新课改比较适合小班化教学,比如现在一些大城市里条件比较好的学校,一个班只有二三十个学生,教师上课就可以调动学生、控制局面.但像我们这些乡村学校,很少有低于四五十人的班,通常都是七八十人、甚至一百多人挤在一间教室里上课,做到上下互动就很困难,一对一教学更不可能.”

中国数学会中小学数学教育改革研讨会记录

张丹记录并整理 (北京教育学院数学系 100011)

编者按:教育部基础教育课程教材发展中心公布了《义务教育阶段国家数学课程标准(征求意见稿)》(由北京师大出版社出版,2000年3月)——以下简称《标准》,并向全国广泛征求意见。下面刊登的是《中国数学会中小学数学教育改革研讨会记录》集中地讨论了这个《标准》。

中小学数学课程内容直接关系到受教育者的健康成长和中华民族的振兴,其重要性是怎样强调都不过份的。我们响应教育部基础教育课程教材发展中心的号召“希望广大数学教育工作者和社会各界关心中小学教育改革的人士积极参与讨论,你们的宝贵意见是进一步修改和完善《标准》的重要依据”,以及中国数学会理事长马志明教授的号召“希望广大数学工作者都来关心数学课程改革,为我国基础教育课程改革作出贡献”,即将在本刊开辟专栏,刊登关于《标准》的讨论和意见。希望大家踊跃投稿(来稿请注明“《标准》讨论”字样)。

为落实《面向21世纪教育行动振兴计划》提出的“跨世纪素质教育工程”任务,制定面向21世纪的基础教育课程体系,教育部基础教育司课程教材发展中心组织了部分专家、学者、教师组成“国家数学课程标准研制工作组”,经过一年的时间研制了《义务教育阶段国家数学课程标准》(征求意见稿)^①。

为了广泛征求社会各界,特别是数学家对《标准》研制工作的意见,中国数学会组织部分数学家,于2000年8月27日在北京师范大学,召开了中国数学会中小学数学教育改革研讨会。现将会上各位数学家的主要观点摘录如下。

马志明(中国数学会理事长):

希望广大数学工作者都来关心数学课程改革,为我国基础教育课程改革做出贡献,这是一个非常重要的事情,希望各位专家能畅所欲言。首先请刘兼同志简要介绍《标准》的研制情况。

刘兼(教育部基础教育司课程教材发展中心):

首先,我代表教育部基础教育司对数学家们表示感谢,感谢数学家对数学教育的关心与支持。在基础教育阶段,学生在校学习时间的15—18%(最低13%)都用于数学。数学教育对人一生的影响非常大。

1 《标准》制定的背景

基础教育课程改革是教育部《振兴教育行动计划》的重大项目。在《标准》研制的一开始,就明确提出:研制过程要向全社会开放,中国的数学教育需要全社会的关注。

我们对数学教育课程改革的研究是从1989年开始,经过了10年的理论研究和实践活动,1994年编写了实验教材,并正在进行实验,取得了一定的效果。《标准》的研制从1999年3月开始,经过专题研究、综合研究、集中编写、征求意见几个阶段,于今年初公布了“征求意见稿”。

2 《标准》的实施与课程改革的思路

《标准》的实施策略是:分步到位,滚动发展。今年底,针对已收集的意见,修订“征求意见稿”公布“实验稿”,组织实施,用实验来检验改革的思路。2005年根据实验结果对“实验稿”进行修订,从2005—2010年逐步推开,2010年全面实行新的课程。

这次课程改革基本思路的核心是:建立高质量的基础教育。什么叫高质量,新的质量观是什么呢,它包括:终身学习的愿望和能力;反映现代科技和学科的最新进展;确保全民基本素质的前提下,实现多样性(我们现行课程缺乏选择和多样化)。

3 我们国家数学教育的优势和问题同样突出

优势:基础知识扎实、基本技能熟练、解题技巧较好;勤奋和刻苦的精神。

不足:

^① 以下简称《标准》

1) 知识面较窄,内容较为陈旧,不能反映现代科技的进步.

2) 与学生的认知发展水平和生活经验脱离.如何基于儿童的生活经验,使学生得到发展是一个非常重要的问题.

3) 与现代科学技术的脱节.我们的课程要使学生能够认识到现代数学的力量.

4) 学生的情感体验不好,我认为这一点是最为重要的.1997年教育部对中小学学习状况做了大样本的调查,调查结果表明,学生的学习状况不容乐观;我做过一个调查,25%的数学教师对数学的体验不好;枯燥无味、繁杂、伤心等.

我们的优越要基本保留,公民基本的读、写、算要保证,但弊端必须进行改革.

4 新的数学课程力图强调:

1) 削枝强干,删繁就简(项武义:是“精中求简”),突出本质,体现数学的思想方法.如严士健先生组织我们讨论了方程的思想:方程是刻画现实世界的模型;方程有特殊解法,但数学家希望得出一般解法;对于解不出来的方程,讨论解的性质;现实问题中有些问题需要近似解,图像解法、近似逼近是求近似解的一些重要方法.但是,我们现在的课程和评价关注的只是其中的一部分.

2) 强调数学的探索过程,体现基本的数学化过程;现实问题——抽象成数学模型——解决现实问题.

(3) 基于儿童的生活经验.取消一些繁难的问题,如“乘数、被乘数”.

(郑学安:我们国家50年代没有乘数、被乘数)

4) 关于理性精神和几何推理

理性精神:求真、求实;质疑与反思;逻辑的力量、推理的技巧.没有前两条,学生体会不到证明的必要性.

《标准》中几何的处理方法:重视现实,基于儿童的经验;内容从二维扩充到三维;研究手段多样化(实验操作、测量、运动、位置、推理等);发展学生的逻辑推理.

5 在《标准》研制过程中需要讨论的问题

计算的基本功与技术的运用之间的关系;欧氏几何的处理;统计与概率等新内容的要求与处理等.

郑学安(北京师范大学):

1. 制定的是最低标准,还是所有人共同的标

准?似乎是以一种统一代替另一种统一.

2. 《标准》对数学水平的要求与现行相比,是降低了水平、维持原有的水平、还是提高了水平?我的感觉是降低了水平.

3. 要区分哪些问题是课程造成的,哪些问题是社会原因造成的,哪些问题是教师教学、考试方法等造成的,由其它因素造成的问题《标准》能否真正解决?

我们当学生时就没有这些繁杂的训练.文革前的数学教育是面向多数人的教育,我们国家扫除了文盲.

4. 我们国家地区发展很不平衡,是否需要制定贫困地区的“课程标准”.

5. 许多人对数学不感兴趣的原因是:太繁杂的运算,人为编造的应用题.如何把趣味数学与数学教育结合起来,标准体现不够.

6. 数学与生活经验必须有所差异,许多科学知识永远不能从生活经验中得到(如地球围绕太阳转),这就需要灌输,当然如何灌输,是教学法的问题.

7. 运用心理学的成果时,需要谨慎.许多问题心理学家自己尚未完全搞清楚.

姜伯驹(北京大学):

要客观看待“民意调查”的结果,如果向学生调查“对考试的感觉”的话,恐怕所有学生都讨厌考试,但显然目前不应该取消考试,这是有历史教训的.

项武义(香港科技大学):

1. 《标准》的实质性内容究竟是什么,看不出来.我国数学教育的最大弊端是师资培训,要写一套好的教师培训教材.先有师资培训的教材,再有一套实验教材,再有统一的标准.现在的路子走反了.中国的数学教育必须要改革,改革的突破点是教师培训,首先要有师资培训的教材,才能检验你的思想.如果能编写出师资培训的教材,我将尽可能地提出具体、详细的意见.

2. 《标准》需要对数学进行反复的思考.小学阶段是启蒙数学、初中阶段是初等数学、高中阶段是基础数学.我从初中阶段开始,做了长期的研究和实验,最近也考虑了小学阶段.

小学阶段启蒙教学中的两个重点:

1) 数系的产生、发展及数的运算.

我们现在的弊端是只教其然,不教其所以然.如要教“九九表”,首先要构造它,在构造时逐渐认识分配律的重要性.

分数要跟长度的度量一起教,先定义 $1/n, m/n$ 用 $1/n$ 乘以 m .

数豆:一个、一个地数——十个十个数(十进制)——数一大堆(加法).

数年龄、数月龄、日龄,月龄、日龄在变化但同学之间的差不变.

2) 几何

小学阶段是实验的几何.学习时从二维开始,现在我们有了好的工具,可以用纸来学习反射、对称、旋转(折扇).

要强调等腰三角形的学习.

要潜移默化地让学生发现几何的要点:平行.欧氏几何的平行公理是不能在实践中检验的,可以用其等价命题“三角形内角和为 180° ”为起点,设计如下的办法:让学生观察出一张长方形纸的四个角是直角,发现长方形是中心对称图形,由此得出直角三角形内角和为 180° ;再由两个三角形可以拼成一个直角三角形,得出三角形内角和为 180° ;再引出平行.

通过用小的面积单位测量长方形,得出长方形的面积公式;引入出入相补,进行测量;最后进入高潮,估计地球的大小、地球和月亮的距离(通过月蚀,测量月球的半径).

3) 统计:可以统计月亮变圆的周期、一年的天数.

3. 数学水平不能降低,如一元二次函数在初中教学是很自然的事情,一定要教配方.美国的课程改革希望不学代数,而用图象教微积分,这是不可能的.

周青(基金委):

1. 不明白《标准》的意图是什么?拿到《标准》,不知道该如何编写教材.

2. 许多问题不是《标准》能够解决的.

3. 《标准》中一些想要贴近生活的例子,是人为编造的.如“现有4盒磁带,用两种方式包装(如图),问哪种方式更省包装纸?”

编写者的意图是只考虑表面积,但实际生活中包装时都要考虑折叠的部分,结果是两种方式所需的纸基本一样.



项武义:

你能想到的东西,哪有比“平面、数系”更好、更精细的.

李忠(北京大学):

1. 我们的改革习惯于搞大纲和统一的教材,花了很多时间搞“齐步走”.《标准》可以作为参考,但不能要求每个省市都搞一个实验区,到某年全部推行.教育改革不要靠行政命令,要鼓励大家进行实验,积累经验.80年代初搞过一次“齐步走”:把微积分下放到中学.结果是行不通,只好分作甲本、乙本;最后大家都退回原处.历史的经验要记取.

2. 现在数学教育中存在许多问题,这些问题的形成恐怕主要不是标准问题.现在想通过这个《标准》解决问题是不能奏效的,领导的责任在于把造成现在“应试教育”的真正原因找出来,哪怕不能立即解决都行.

刘兼:

1. 不是现在要搞统一,是长久以来已经有了一个统一的大纲.

2. 一个国家需要对自己公民的基本素质提出要求,《标准》正是提供了对本国未来公民基本数学修养的要求,即对于一个未来的公民,什么是最重要的.

3. 如果没有一个基本的标准,如何进行评价.

项武义:

统一的课程标准应该有,但改革的步子可以小一点(如在教材中加入“构造九九表”).教师的素质很重要,首先是师资培训教材的编写.

姜伯驹:我们国家的课程比较单一,缺乏有特色的教材.在这样的传统背景下,提出《标准》,给社会的影响就是“齐步走”.这与美国的情况正好相反,他们是各地各校各行其是,教材种类繁多,因此有制定国家标准适当加以规范的要求.对于我国的课程改革来说,是编写一个国家标准更有效,还是组织人员编写有特色的教材更有效?

刘兼:

1. 国家期望达到的与各位先生的愿望是不矛盾的,都是要实现多样化的发展,《标准》提供的是国家对义务教育阶段学生应具备的最基本的数学修养,在此基础上,《标准》也给出了“因材施教”的建议.

2. 新的课程将采取国家、地区、学校三级课程

体系,《标准》所规定的课程是国家课程(大约占总课时的70% - 80%),地方、学校可以根据自己情况开设地方课程或校本课程。

3.《标准》提供一个基本的要求,在保证基本要求的前提下,实现教材多样化。

4. 新的课程改革思路,在高中要彻底实现多样化,不同的人学习不同的数学,考试要进行相应的改革.不仅是数学,物理、化学、英语等课程都要实现多样化。

当然,对此我们要广泛征求社会各界的意见,特别是尊重数学家和科学家们的意见。

5. 新的课程要基于儿童的现实,从儿童的现实出发,逐步发展到我们所期望的成人规范。

6. 对现行义务大纲的调查表明,只有约1/3的学生能掌握好现行大纲所规定的内容。

项武义:

1. 现在小学应用题的教法不对.如“鸡兔同笼”完全可以采取新的讲法,运用列举来解决。

2.《标准》规定的并不都是基本的,如1-3年级没必要教“统计与概率”,小学阶段没必要学坐标。

刘兼:

可以在从小学开始学习统计与概率、坐标等,我们有这样的教材,也做了实验。

项武义:

学是学了,小学生并没有真正体会。

李忠:

《标准》只要列出基本内容就行了,没有必要提出“情感目标”.感情是什么?与兴趣是一回事吗?我不懂,但是,我认为要允许学生不喜欢数学.作为国家标准,最好不是把“情感体验”之类的要求放到标准中去.在小学阶段,学生的主要任务是学习.在这一阶段要求学生的探索精神和创新精神根本达不到,没必要提出.如果说一定要制定一个标准的话,那么标准应该在数学内容上做出明确具体的规定,其它东西一概不要,这样,标准只要4、5页就行了.现在的这份材料在数学内容要求上不具体、不明确,而又写了许多其它方面的东西,这些东西看上去是些空话。

项武义:

标准要逐渐形成,师资培训、教材很重要.现在

的师资培训,大多是照着老师要教的新教材,一节课一节的讲,没有从根本上提高教师的数学修养。

刘绍学(北京师范大学):

1. 我对《标准》的某些方面是欣赏的.在理想状态,看一看在义务教育阶段应该达到什么样的目标是必要的。

2.《标准》从社会、心理、教育角度考虑的较多,对数学本身的处理和要求考虑的较弱,而且被前面的东西所淹没.当然,各人的角度不一样,比如今天这个会议,大家对教育学、心理学专家的一些意见不大理解和很难接受,也许教育学、心理学界对我们的观点也不买账.双方交流共同工作是必要的。

3. 我们希望,要提高教师的数学素质,教师对数学的理解必须加强.但在“国家骨干教师培训”的课程设置上,12门课程有9门是教育课程。

4. 数学教育只能改革,不能革命,美国的新数运动有许多好的想法,但由于当时一下子从“实用主义”到“新数学”,社会、教师都无法接受。

5. 数学内容包括生活、经验、实用数学知识,也包括数学训练.现行课程这两者之间的比例可能是2比8,而《标准》对此有比较大的改变,有一点革命的味道,行动大了一些.我的设想是,首先要对教师进行培训,社会的舆论也很重要,理想境界与现行课程的过渡要拉长,逐步变化。

6. 伍先生对《标准》的意见^①提得很尖锐,不知你们对他的意见如何处理。

刘兼:

1. 反映数学思想的好的生活经验,才能反映好的数学实质.数学表现给学生,特别在义务教育阶段,生活经验的色彩可以要浓一些.当然是基于儿童的经验,而不是局限于经验.我们的教育要区分哪些是好的经验,哪些可以发展,哪些是错误的经验。

2. 伍先生的意见我们认真考虑,但有一点是,不能按照纯数学的讲法。

王梓坤(北京师范大学):

1. 首先讲一个故事,有一个数学教授和他的学生都被诬告,同时要枪毙了.在临死前,人们问他们最大的愿望是什么.教授先答道,请让我最后一次站在讲台上,为我的学生再讲一节课吧.学生听后,

^① 伍鸿熙先生的意见见后。

急忙说道,我的愿望是在老师讲课之前,马上让我死吧.这当然是一个笑话,但说明现在的数学教的太枯燥无味了.

特别是在义务教育阶段,首先一个是逐步启发学生的兴趣和爱好,《标准》中要增加些启发学生兴趣爱好内容,当然不是让每一个学生都喜欢数学;二是要培养他有信心学.其它关系并不是非常大.要提高数学的可读性、趣味性.

2. 数学改革搞了很多年,但课程内容没有很大变化.最近十年,由于技术的发展,社会、科技、包括数学都有了很大的变化,课程内容当然需要讲行改变.

3. 过去我们是教学计划、教学大纲、教材三个部分,我不清楚《标准》属于哪一部分,如果能和教学大纲和几套好的教材结合起来,效果会更好.教师培训也是很重要的.

王尚志(首都师范大学):

国家已经意识到了教师培训的重要性,制定了“园丁工程”,计划逐步培训1万名国家骨干教师,9万名省市骨干教师、90万名地区骨干教师.

这次教师培训,主要是放在了师范大学进行,由师范大学、综合大学参与教师培训,是一个进步.

教育硕士培训时,课程内容中学科内容只占1-2门,包括国家级骨干教师的培训,师范大学的教师们有一个普遍的感觉是,教师的数学素质不够理想,自己也没有改善的愿望.小学教师不知道初中内容,初中教师不了解高中内容,高中老师对与高考无关的内容不感兴趣,对一些很基本的问题不理解.同时,学员对学科课程的反映也不理想,对这种反映以及是否以此为评估依据,不同方面也不不同的看法.

不同方面对课程的设置有不同的看法,大家比较一致的是,教师要了解现代信息技术,但在教育课程和学科课程的比例上有不同的意见.

当然,我们坚持要有一定比例的学科课程,但要考虑如何上学科课程,确实需要一批能够提高教师数学素质的课程.数学界对此要做工作,编一些教师能接受的培训教材.

项武义:

不能把现行的大学课程照搬给教师讲.

张饴慈(首都师范大学):

1. 义务教育主要是面对大多数的学生,而现在

的大多数教师和学生除了考试外,看不出数学的作用,如银行的管理人员不了解贷款利率是怎么算的.因此,赞成《标准》中提出的将数学与学生的生活联系起来.

2.《标准》注重探索过程是很好的.

3.《标准》将内容与指导思想混在一起,不如分开.

4. 要突出数学与其它科学相比,自己的特色,要加强学生数学思维的训练,但不一定完全依靠平面几何的内容,由于平面几何中的一些结论过分直观,学生体会不到证明的必要性,当然有一些结论(如三角形内角和)是不明显的,需要证明.

重要的是培养学生一步一步将道理说清楚,可以引入趣味问题,尽量培养学生的数学兴趣,当然不是要求所有的学生都感兴趣.

汪秉彝(贵州师范大):

1.“新数学课程标准”的研制应该是一个整体,应对小学、初中、高中统一起来进行考虑,搞好各个阶段的衔接问题.要组织有关专家,特别是数学家,集中起来考虑一下各个阶段对学生数学修养的基本要求到底是什么.

2. 中学教师关心的是考试,评价制度必须要进行改革.

3.《标准》到底应该包括什么内容,现在看起来杂了一些.只要提出对内容的基本要求和需要注意的问题就行了,例子不需要.《标准》前后有些地方重复,有些内容要求过细,造成要求不好区分,不宜把握.是否可以只分为小学、中学两个阶段.

4. 是否将“联系与综合”作为指导思想和总体要求提出来,不分学段要求.

5. 广大数学教育工作者都熟悉计划、大纲、教材的形式,是否需要改变.我们认为现在的大纲对教学实践的指导还是有效的.

6. 最担心的是数学水平的问题.目前,大纲进行了多次修改,已经降低了要求,不宜再降低.

齐东旭(北方工业大学):

例子的作用很重要,它代表了要引导的方向.我很喜欢《标准》中的例子,很贴近学生的生活经验,形式新颖、活泼,编写者花了很大的功夫.

但有些例子缺乏推敲,有些要简练,如《标准》P18例16,去掉“在副食商店”;有些要准确,如P51,“4个同学坐在四个方向上”不准确;结合实践

的例子要推敲,如磁带的包装,又如 P18 例 22,买长了,价钱不是线性关系,再如 P31 例 13,生活中的树不是真正对称的;有些例子科学性上有问题,如 P16 例 8 规律不唯一,是错题,如 P18 例 19,答案不唯一.

例子需要积累、选择、推敲,要下功夫.

项武义:

这样的例子(完成序列:0.5,1.5,4.5,?.)是对非数学的学习,容易造成思维混乱,题目中没有说规律,没有任何思想,造成思维混乱,造成学生揣测教师的意图,思想紧张.

齐东旭:

编写者的本意是好的,希望学生去探索规律,可以换一个例子体现探索的思想.

项武义:

不参忽视数学的明确性

姜伯驹:

这样的训练不仅数学家反对,文学家也会反对,小说不能从前一、二章就知道结尾.

刘兼:

这个例子可以培养学生发现规律的能力,学生要对自己的规律进行合理的解释.

项武义:

可以编成这样,做了一个实验,收集了第一个数据、第二个数据,能不能找到一个数学模型来刻画数据.

选题力求精简、明确.

李忠:

对于小学一、二年级的学生来说,不宜要求学生去发现什么,这样要求太高,当然,我不是说数学可以没有启发,我们应该鼓励学生去观察、思索乃至猜测,但所有这些应当围绕我们要教给学生的某个特定数学规律,如果我们离开数学规律,去盲目地做探索,那有可能搞成“脑筋急转弯”之类的,那不是数学.

刘兼:

荷兰著名数学教育家弗赖登塔尔的教材中有大量的例子需要学生通过归纳寻找规律,如负数的运算中有:

$$2 \times 3 = 6 \quad 2 \times (-1) = -2$$

$$2 \times 2 = 4 \quad 1 \times (-1) = -1$$

$$2 \times 1 = 2 \quad 0 \times (-1) = 0$$

$$2 \times 0 = 0 \quad -1 \times (-1) = ?$$

$$2 \times (-1) = ?$$

……

我们是不是应该对于 10 岁左右的学生,鼓励他们进行大胆的归纳,再进行小心的求证.

姜伯驹:

你这个问题和他的不一样,你的问题没有提供任何背景,是抽象的,没有前提的.

李忠:

1. 你误解了我们的意思.在数学中适当地鼓励学生猜测、归纳是正确的,但要事先明确要教给学生的是什么.我们不是为了猜测而猜测,而是通过这些来学习数学,这个例子之所以不当,是因为前提不明确,前提不明确要大家猜测什么?

2.《标准》中的例子“通过多种方式认识一百万”,对数学理解没有作用.

3. P18 例 20 数线段,“线段”是什么应当有明确说明,前提没有说清楚.

4. 与数学知识无关的例子,一律取消,如 P50“开家长会,需要多少长凳”要改成“至少需要”,还有 P49 例 5,启发式不是目的,关键是通过启发,让学生学习数学知识.

5. 国家标准不要将情感体验、数学能力放进去.

6. 统计与概率要求到什么程度,恐怕是值得大加研究的事,有无必要,有无可能都要慎重商量,不讲过程、随机变量、正态分布,怎么叫统计与概率.

项武义:

1.3 - 5 怎么讲:不够减的时候,需要引进负数,并且保持 $5 + (-5) = 0$,和分配律.

并不是明确的就没有启发,对于数系,小学阶段一定要让学生认识分配律(为什么负负得正,就是为了保持分配律),有了分配律,可以启发很多问题,数系的结构是最具有启发性的;再如对于变换,要紧紧抓住三角形,比“画树的另一半”的例子好得多,启发式的基础是认识论,认为人们对数学知识是逐步认识的,希望积极求思;灌输式基于知识论,希望学生苦读.

2. 训练思维,首先要训练学生进行分析,如上述的“三角形内角和”的安排.

3. 取材时要做到循循善诱、潜移默化,如计算时要算必有理,就是在训练学生的逻辑思维.

4. 启蒙时代的数学

认识数系的结构,运算的道理;由数数到十进制;最要紧的是分配律和指数;到了小学六年级还可以讲讲二进制.

6. 美国小班教学的形式不好,没有目的性,要鼓励学生考虑、探索,但还要收敛.

殷慰萍(首都师范大学):

《标准》的名字改成“中华人民共和国义务教育阶段国家数学教学大纲”,大纲中只要规定课程内容就行了,剩下的内容作为附录,教学不能只有一个标准,这忽视了教师的积极性.

项武义:

要作大幅度的改革,首先要试定一份材料,进行实验,征求数学家等人的意见,这是一个负责的态度.编写人员要对基础教育进行深刻、反复、反璞归真地研究,数学的改革更要求在“精益求精”、“反璞归真”上下功夫.中国数学教育的问题,要找到一个好的切入点,首先要编写适应教师的好的实验教材.

钱珮玲(北京师范大学):

1. 原来的“数学大纲”很具体、明确.《标准》除了基本内容之外,还有关于教学、评价、教材等的建议,使得数学内容不清晰,标准应该怎么写,原来大纲弊端是什么,一定要想清楚.

2. 强调兴趣、强调发现是很好的,但数学最主要的是抽象(精简的结构、规律).

3. 《标准》看上去对整体水平的要求降低了,如何真正实现让学生提高兴趣、认识数学的探索呢?

李建华(北京四中):

1. 编写者在《标准》的研制过程中付出很大的代价.

2. 课程和大纲的关系是什么,课程的意义是什么,要想追求一个严格的定义是几乎不可能的.《标准》包括基本的观念和基本想法、课程目标、课程的实施是可以的,写成这个样子我们是可以接受的.

3. 数学课程改革需要数学家、数学教育家、教师的共同配合.

4. 美国近年的教育学、心理学的成果,有很多有价值的东西,值得借鉴.

5. 我们的优势到底是什么,问题是什么,造成现状的原因是什么,用什么方法来保持我们的优势,弥补我们的不足,需要仔细地分析.

6. 数学教育的弊端不主要是课程内容,关键是

机制.

7. 广大教师需要得到数学家的帮助,抓住教师就是提高了质量,数学家能否将数学的思想、方法、精神,运用到中小学数学课程中来,提高教师的数学修养.很多数学教师不理解弧度的意义.

王尚志:

教师可读的东西太少了,就是一些解题分析、高考指南、教育学,骨干教师培训中充分反映了这一点.

李忠:

我们的基础教育有许多地方是好的,这些值得珍惜.现在的改革是要改革不好的地方,我希望原有好的东西不能因为这次改革消失了.

刘兼所主持的《标准》的研制工作是非常有意义的,他们付出很大的勇气和代价,提出了许多有价值的想法.但在实施时要慎重,我们希望不急于作为国家统一标准而是作为多个改革方案之一,或者是一个单位的经验.

王昆杨(北京师范大学):

要吸收已有的经验,如项武义老师的工作.

孙永生(北京师范大学):(孙先生没有在会上发言,但在会后发表了自己的意见,经同意摘录如下)

1. 赞成《标准》的总体思想,如将数学与生活实际相结合,让学生经历从现实问题中抽象出数学问题的过程;鼓励学生的探索,培养学生的合情推理能力等.

2. 鉴于这次改革的力度较大,实施起来会遇到很多困难,建议认真做好以下事情:

- 1) 教师培训工作;
- 2) 编写实验教材;
- 3) 抓好“点”的实验.

[附]:还有一些数学家对《标准》提出很多宝贵的意见,但由于种种原因未能到会,现将他们的意见整理如下:

一、对《标准》的总体评价

冯克勤(清华大学应用数学系):

《标准》在总体上是好的,对于目前教育的弊病有针对性,在观念上有很多改进.

李世杰(华南师范大学):

制定义务教育阶段国家数学课程标准是一件非常重要并且很有意义的工作,《义务教育阶段国

家数学课程标准·征求意见稿》编制得很好,研制人员作出了卓越的贡献.

邱森(上海)

1. 现代化的教育思想和教育观已渗透到“标准”中来,使得“标准”富有新意,富有时代感.

2. 教育内容的现代化,问题解决和数学应用都得到了加强.

3. 有利于发挥学生的主体作用,提高学生的整体素质,实践活动和小组合作学习都得到了加强和落实.

4. 现代化技术手段得到了较为广泛的应用.

确实,优点很多,有利于推进以培养学生创新精神和实践能力为重点的素质教育,你们的工作很不容易.

张怡慈(首都师范大学数学系):

看了《义务教育阶段国家数学课程标准(征求意见稿)》(以下简称《标准》),总的感觉很好.

长期以来,我们的数学教育在旧有体制下,越来越僵化,为了学生的升学考试,把中学的数学题分成类型,让学生采用套题型的办法,做大量的解题训练,完全无助于学生的真正理解.数学内容陈旧,教学中过分强调书写格式,解题步骤、形式和某些不必要的严谨性(如在三角形中,强调“高”与“高线”的区别),搞繁琐哲学.致使为数不少的学生,从喜欢数学到厌恶数学、害怕数学.数学教育工作者对此要承担一定的责任.

有的数学家对《标准》提出了较为尖锐的意见:

Hung - Hsi Wu(伍鸿熙)

All I can say is that, after a casual inspection for the National Standards, I am worried for the future of mathematics education in China. You may be aware that I am deeply involved in the mathematics education of California as well as the United States, and I am quite sensitive to certain trends. What the National Standards seem to have done is to overreact to the curriculum of the past—which undoubtedly is guilty of being too formal and too rigid, and of overemphasizing computations at the expense of logical reasoning—by going to the other extreme of overemphasizing the application - to - everyday - life aspect of school mathematics. The nine - year curriculum reads like a

manual on how to write propaganda about the relevance of mathematics in everyday life. (I have carefully avoided any reference to “applied mathematics” because, at its best, applied mathematics is a theoretical study of natural phenomena. The National Standards do not seem very concerned with any kind of * theoretical * study at this point.) Students in school should be taught slowly but carefully about the need of logical reasoning in mathematics, and they should begin to appreciate the internal structure of mathematics. Mathematics is a technical subject, and students should learn a modicum of technical skills because these skills are the source of its power. They must also learn about the need of abstract reasoning as well as the power of generality in the use of mathematics. All these issues are, I believe, ignored in these Standards. How are students going to learn about mathematics at all?

One example can serve to back up these comments of mine. In discussing the extent quadratic equations should be covered in grades 6 - 9, it is stated that students “should know how to make use of the graphs of quadratic functions to get approximate solutions of quadratic equations”. It also states that students “should know how to use quadratic functions to solve extremum problems in everyday life”. It seems to me that before all these, students should be properly taught the technique of completing the square (which underlies the solution of extremum problems of any kind) and the quadratic formula (which would then give * exact * solutions of quadratic equations). By purposely leaving out these two technical items from the “Area of technical knowledge”, these Standards send out a defective message to all the teachers of the land.

Again, I should stress the fact that I have not had time to do these National Standards full justice, and that the above is nothing but a first impression. If I am proven to be gravely mistaken, I apologize. But if what I say does not seem so farfetched from your personal perspective, then perhaps the mathematicians and mathematics educators in China should waste no time in getting these Standards rewritten.

二、数学家对《标准》的肯定意见

1.《标准》强调了数学与现实生活和其它学科的关系,注重了数学的应用

曹广福(四川大学):

在过去的数学教育中,或许由于考试制度等诸多因素的影响,过分强调了“考试能力”的培养,忽略了数学在日常生活以及科学技术领域中的重要作用,其结果是:学生掌握了不少的解题技巧,却不知道在生活或工作中该如何使用数学,动手能力普遍较差.《标准》充分注意到了上述弊端,强调了数学与其它学科及实际生活的关系,这对于培养学生如何运用数学工具解决问题无疑是十分重要的.

张饴慈:

另外,《标准》对数学应用的强调也是十分好的.作为九年义务制的数学教育,其目标不是培养科学家(更不是培养数学家),甚至也不是培养大学生,脑力劳动者的,因此,其内容不应该仅仅是为了进一步学习打基础或考试升学,它应使广大的劳动者、工人、农民认识到学习的数学在他的日常生活和工作中是十分有用的,而且他自己有能力初步应用自己所学的知识,《标准》对数学应用的提法是很好.

也有的数学家认为不宜太多强调应用(详见第三个大问题第5点).

2.《标准》注重了情感体验

曹广福:

笔者经过多年大学数学教育的体验,感到大学生对数学课程的学习存在着某种程度上的逆反心理,学习数学不过是为了拿学分,真正意识到数学重要作用的学生不多,现在的大学生中喜欢学数学的人屈指可数,造成这种情感状况的原因很多,除了社会、家庭等方面的因素外,中小学数学教育方式的影响不能不说是一个重要的因素,在中小学阶段,学生对数学的学习兴趣没有培养起来,只是被动地应付考试,久而久之,便失去了学习数学的积极性,甚至对于数学产生了厌恶性情绪.《标准》注重数学教育的情感体验,无疑对数学课程的改革具有重要意义.

3.《标准》加强了独立思考、解决问题的能力培养和合情推理能力的培养

曹广福:

虽然许多学生应付考试的能力比较强,但真正碰到一些富有挑战性的问题时,往往束手无策,这些学生只对平时课内外进行大量训练时见过的题目类型善于应付,老师为了对付升学考试,往往压

上一堆练习题,生怕遗漏掉某一类题型,学生成了解题的机器,缺乏独立进行思考和解决问题的能力.《标准》提出“合情推理能力”的培养,笔者认为是非常重要的,这正是目前的学生普遍缺乏的一种能力,任何一门科学如果没有了猜测,没有了合情推理,就不可能有发展.

冯克勤:

《标准》中有许多文字讲到“培养应用数学的意识”,“证明和简单的演绎论证,但不要过分强调形式逻辑和严格性”(大意如此),这是很对的,即:要更多发展学生对数学的直觉和领悟,日常生活用数学方式思考的能力.

张饴慈:

在《标准》中强调数学的发展是一个充满着观察、实验、归纳、类比和猜测的探索过程,这是十分正确的,事实上,即使在当代极抽象的数学研究领域,人们也是通过这种“直观”的探索,得到猜想,得到方法上的启发,然后再试图给予严格的证明,这种探索是数学发展的基本动力.《标准》在这方面的努力是十分可贵的,这决不仅仅是提高兴趣或加强直观理解.实际上,没有这种探索,数学就成了符号和文字的游戏,没有任何意义.

梁肇军(华中师范大学数学系):

从发现规律的角度,总是从具体、个别事例开始,观察、探索,这方面,《标准》作了一些考虑.

4.《标准》指出要注重对概念的理解,避免繁琐的计算

张饴慈:

《标准》中其它的许多提法都是不错的,如注重概念实质的理解,而不是强调记忆概念的准确性(现在不少初中学生被要求背教材中的粗体字句),避免繁琐的计算等等,由于时间关系,我无法在这里一一指出了.

5.《标准》中增加了新的学习领域,很有必要

李世杰:

在中篇的总体目标“知识技能领域”总分,设立“联系与综合”优于“综合实践活动”,设立‘图形与变换’、‘图形与坐标’、‘概念与统计’等内容很有必要.

梁肇军:

赞成加强“统计与概率”也赞成增加“联系与综合”.这有利于培养学生在未来信息社会中“使用”和应用数学的能力.

三、对《标准》的建议

1. 注重理性精神和逻辑思维的培养,加强对证明的训练

不少数学家谈到了数学对培养人的素质,特别是理性精神方面的作用.其中,一些数学家认为欧氏几何作为训练学生逻辑思维能力的內容,在《标准》中应得到加强:

萧树铁(清华大学):

这个标准似乎对数学在人文方面的作用考虑不够.请注意:在我国传统文化中,逻辑思维一直比较薄弱.直到现在也还如此(各种出版物中俯拾即是逻辑错误可以为证).而数学(尤其是欧氏几何)在这方面的训练是大有可为的.在这个标准中,欧氏几何几乎消失了.就连逻辑这两个字在百余页中竟只出现过两次.在“分学段目标”中,虽然也说“初步了解数学对社会进步和人类理性精神的促进作用”,“体会证明的必要性,发展初步的演绎推理能力”,但在“课程实施建议”中,几乎没有这方面的内容.我想这可能是指导思想的问题.在义务教育阶段是否应该给学生一定的理性思维的训练?

曹广福:

《标准》注意到了思维能力及解决问题能力的培养,这对于数学的普及教育而言是必要的.同时,也要考虑到各种不同的需要.除了针对普及教育所必需的一些基本数学教育之外,还应针对某些学科的特殊需要在某些方面有所加强.举例来说,有人曾认为平面几何用处不大,可以少学点,然而,平面几何是培养学生逻辑思维能力所必需的,一位西方伟大的数学家说过:“不学欧氏几何,莫入我门.”因此,不仅要强调前述几个方面的培养,也要注意一些数学尖子生的特殊培养,传统教材中的基本內容不宜删减太多,关键在于教师如何施教.

梁肇军:

数学中既有结构,也有计算与算法.前者以欧氏几何为代表,后者以中国《九章算术》为代表,应当说二者互相作用,共同促进了数学的成长.在结构方面介绍了欧氏几何,不仅应保留必要证明,在初三,还要对学生进行证明几何问题的训练.

形象思维与抽象思维的关系.《标准》中运用大量图形与直观,但直观不是最终目的.我们希望从直观进一步发展形象思维(不仅仅是兴趣),培养学生数学的直觉能力,再过渡到抽象思维、理性认识.

这方面,《标准》缺乏系统阐述.

李世杰:

几何论证的要求是否可以提高一些,使学生在逻辑推理方面得到较为完整的训练,是否可以从第一学段就开始安排有关的内容(不必单独列目),使学生在这方面的学习有一个自然的发展,从而达到一个适当的高度.

邱森:

习题的技巧难度已得到下降,但是“标准”的习题训练部分不甚明确.例如“几何证明”要还是不要,国外的“非形式几何”还保留通过简单的三角形全等来学习和了解几何证明的思想和方法.

也有的数学家提出培养学生逻辑思维能力的其它途径:

张饴慈:

《标准》强调了数学的发展是一个充满了观察、实验、归纳、类比和猜测的探索过程,这种强调是十分必要的,《标准》中也给出了许多这方面生动的例子.但是,另一方面,我们又应该认识到,数学不等于同物理、化学等其它科学,仅仅有上述探索过程是远远不够的(许多学徒有着类似于上述的探过程),数学还有它自己的特色,即数学的思维方式.

数学追求的是一种理性精神,追求的是真善美,没有任何一个学科能比数学更好地培养人们的理性思维.

特别是中国,长期处于封建社会,和古希腊相比,缺乏理性批判精神.迷信权威,迷信书本,迷信旧习俗,其影响至今不可忽视,“法轮功”就是明显的一例(中小学生用的“新华字典”关于字、词的解释,采用的是循环定理:“关”的意思是“合”,“合”的意思是“关”;“看”的是“瞧”、“瞅”,“瞧”的解释是“看”、“瞅”等等).“五四”运动提出科学与民主的口号,但时至今日,民众中科学的精神,其中十分重要的就是理性思维的精神,还是远远不够的,作为九年义务制的的数学教育在这方面有不可推卸的责任.

因此,我觉得《标准》除了谈到数学的广泛应用性,面临社会种种挑战外(见“背景”部分),还应着重谈谈培养人的素质.教育有实用性的一面,如在人们常说的“培养市场经济所需的人材”等口号,受教育者也是希望通过学习能找到一个好的工作.但是,教育的根本目的是塑造人,要培养品德高尚,能独立思考,有理性分析批判能力,有创新意识,有

尊严的人。

在具体的操作过程中,过去学生的逻辑思维训练主要是靠初中(7—9年级)的平面几何来完成的。虽然,许多科学家认为这部分学习对自己的帮助很大,但对一般人来说,这样的学习在目前形势下似乎不够理想,一来费时过多,二来内容也不尽合适。特别是,有些直观上显然的命题让学生去证明,常常弄得学生不知所云,《标准》对这部分简化是完全合理的,要求也是适当的。

但是,我们不应应对这种论证的思维方式的要求降得太多,是否应该在图形之外的其它地方能加强一些这样的思维训练,并不是要求学生在义务制学习阶段能进行严格的逻辑论证,只是希望这种思维方式在《标准》中能有所体现,即在学习的各阶段,要求学生有意识地试图把问题说清楚、说明白,不能在探索和猜想中,只有直观、感觉而无条理,只能意会不能言传,说不清楚就是没想清楚,思维混乱。

例如,在讲了实数后,可以证明 $\sqrt{2}$ 是无理数。我们不必去追求证明的简洁性、完整性,允许学生用自己的语言。比如,采用讨论的方法,先由 $1^2 = 1, 2^2 = 4, \dots$ 说明 $\sqrt{2}$ 不可能是正整数,再让学生说明 $\sqrt{2}$ 不可能是形如 $n/2$ (n 是正整数)的分数,再让学生说明 $\sqrt{2}$ 不可能是形如 $n/3$ (n 是正整数)的分数,……我们只希望学生在思维方式上有所收获。

我希望在九年义务制的各阶段,都能设计一些这样的命题让学生讨论,不要系统性,但命题要生动有趣。比如论证“3个人分10支铅笔,至少有一个人的铅笔数 ≥ 4 ”,叙述“全班同学成绩都在90分以上”的否命题等等。记得小时候有许多有趣的智力测验,如用瓶子分油,人、狼、山羊、白菜过河,根据别人头上帽子颜色来判断自己头上帽子的颜色,等等。这些游戏很多,学生也十分感兴趣,经过改造能变成让学生讨论的好题目,达到学生思维训练的效果。

2. 对数学及其重要性加以描述,对数学素质的基本内涵认真分析

叶其孝(北京理工大学):

我觉得P3(背景)第一段后应加如下一段(基本上摘自《国家自然科学基金数学学科“十五”优先资助领域》)以说明数学是什么及其重要性:

数学科学(Mathematical Sciences, 简称数学(Mathematics))是研究现实世界中抽象出来的数量

关系和空间形式的科学。数学是一切自然科学的基础,它为其它科学提供语言、观念和方法。自然科学中几乎所有的重大发现无不依赖于数学的发展与进步。数学也是一切重大技术发展的基础,计算机的发明以及当今各个高科技领域的发展是最好的明证。数学又是人类的一种文化,它在教育中一直占有特殊地位,在提高人的逻辑推理能力、分析判断能力,想象力和创造力上具有其它学科所不能替代的重要作用。

徐远通(中山大学):

我很赞成“使数学素质成分公民文化素养的重要组成部分”这一提法。同意在基本理念中提出“义务教育阶段数学课程目的是为学生的终身可持续发展奠定基础”的思想。但同时应仔细分析数学素质的若干基本要求,如培养学生具有应用数学思维以提出和发现规律性问题的能力,培养学生具有勇于适应解决实际问题的需要寻求或发明出数学技巧的精神等。总之,使学生既有科学的精神,又有创新的本领,为其后继的事业打下基本的科学思维和推理能力的基础。

当然,适当的数学知识积累很重要。对中小学生而言,了解如何由已知的条件推算出未知的结果,通常是教给他们一个公式或一种技巧,并学会使用。实际上,有些重要的数学思路也应在一定积累后点明,如几何方面可指出在等价变换、相似变换过程采用哪些不变量作基本运算,逐步引导学生建立起现代数学用不变量了解映射性质等科学思维。

在数学能力的内涵方面,我赞成所提出的定量分析、空间观念和演绎论证等,但还有两种能力值得考虑:一是“发现规律性问题”的能力,培养学生对数、形方面的结构性或全局性的演变感兴趣,使学生不但会静态思考,而且会作类比、鉴别的动态思考;二是“概括归纳问题”的能力,培养学生对数学现象善于用简明精确的数学语言作出综合性的概括,逐步养成用数学模型分析归纳实际问题的能力。

李世杰:

在上篇“基本理念”部分,是否可以叙述学生精神境界和道德伦理的形成与数学教育的关系,以及说明在数学课程中如何体现。

在中篇的总体目标“发展性领域”部分,是否可

以叙述培养学生追求科学知识(主要是数学知识)的自然、合理、完美的科学精神内容。

3. 加强数学与其它学科的联系,注重对学生综合素质的培养

邱森:

数学的义务教育阶段是一个小整体,它的改革要和整个数学学习改革甚至于其他学科改革联系起来.这样才能发挥更大的合力作用.《标准》中缺乏与其它学科的联系.

黄艾香(西安交通大学理学院):

在数学中,除一些能引起学生兴趣的问题外,是否应进行综合素质教育.比如说结合形势进行一些教育,如沙漠化、植树、处理污水、汽车废气、空气质量,以及国民经济中一些数字等;结合物理,如做功、杠杆、优化等;结合中国数学史,如杨辉三角、黄金分割等等.

4. 加强对数学语言的学习

叶其孝:

要突出学习数学语言(翻译能力)的重要性,为此建议把PI“理解:能描述对象的本质特征:能明确地……”改为“理解:能用数学语言描述对象的本质特征,明确地……”.

5. 不宜引入太多的应用问题

徐远通:

数学在义务教育阶段不必引入太多的应用内容,以免学生眼花缭乱而掌握不到数学的科学实质.数学应由它的简洁、明确、强烈的规律性来引起学生的好奇心和学习兴趣,而不是用繁杂的事例来灌输知识.

6. 在代数中渗透典型算法和结构

梁肇军:

数学中既有结构,也有计算与算法.前者以欧氏几何为代表,后者以中国《九章算术》为代表,应当说二者互相作用,共同促进了数学的成长.《标准》注重了计算,还应渗透一些典型的算法.建议在第21页“方程与不等式”的③中“会解简单的二元一次方程组”改为“用消元法解二元一次线性方程组”,这样可以渗透“九章——秦九韶——高斯消元法”,这是典型的算法.在计算机信息时代,算法尤为重要.

《标准》介绍了有理数与实数,建议在第20页的(2)实数的⑦改为“知道有理数运算律以及‘ $<$ 、

$=$ 、 $>$ ’的含义在实数运算中同样适用”,这样可以渗透有理数、实数中保持序的结构.

为了使学生“知道实数与数轴上的点一一对应”,建议让学生先“知道任何两个实数之间必有实数”(即稠密性).

在计数方面,着重介绍十进制计数法(与生活接近),还应知道其它计数法(二进制).

7. 加强近似计算

冯克勤:

在这里,我想强调一下近似计算的能力培养.要认识到“精确解”和“近似解”在实践和科学发展中是相辅相成的.对于具体实际问题,要把握合理的近似程度.这种能力在将来是很重要的(不论他将来作什么工作),这种能力在第16页提出,但在整个数学教育中似乎体现得不够.

8. 几何中可以渗透高中立体几何的有关内容

邱森:

在第三学段的几何中已有一点基本几何体.但从整个几何的改革来看,高中立体几何的线面关系和面面关系的概念都可以渗透到平面几何中来.例如从平面的线线垂直,引伸到空间中的线面垂直;平面中的线线平行引伸到空间中的面面平行等.这些不仅在生产实践中都是实用的,而且高等数学对立体几何很大的需要就是建立空间直角坐标系,由此这也可解决.这样,高中阶段可以考虑取消原有的立体几何.

9. 某些内容要求可能过高,引入时间可以适当靠后,内容可以酌情削减

黄艾香:

可能有些内容要求过高.如第一学段“了解可以用数和形来描述现实世界”、“认识到数学思考过程的合理性”,第三学段“体验到数字、符号和图形是有效地描述和刻画现实世界的重要手段”等等.当前为了学生减负,做了不少的试验,可是效果并不理想.各学校为升学率私下要求学生完成的内容很多,因为有竞争.另外,要求考试的课程越来越多,越来越复杂,甚至中考还要考体育、德、智、体、美等各方面的教育有许多应该是平时的教育结果,现在竟用来卡学生,真是不可思议.

梁肇军:

关于青少年认识事物的规律,有一种看法“对于小学生认识能力怎样估计也不会过”,我不太同

意这种过高估计.随着社会进步,应该承认儿童认识能力比过去有较大的提高,但毕竟要遵循它的自身规律:从具体到抽象,从简单到复杂,从低级到高级.具体到《标准》在第二学段(4-6年级)第18页引入“会用字母表示数”,“会解简单方程”,字母 a, x 都是一种数学抽象,在小学阶段引入是否恰当,值得进一步研究.至少目前还没有看到大量的统计资料,特别是广大农村的小学生能否接受?因此,在小学阶段引入“用字母表示数”,至少缺乏科学根据与论证.

李世杰:

“图形与变换”的内容是否可以从第二学段开始列入;考虑到我国当前城乡经济的发展水平,“概率与统计”的内容是否可以作适当削减.

10. 应加强知识的系统

梁肇军:

从教育的角度,教给学生的知识应该是相对系统些、完整些.从目前《标准》看显得较零碎,知识前后呼应看不出研制者的意图.

11. 某些词语不易理解,要求不明确或不合适

叶其孝:

P5“一 人人能获得必要的数学.”“必要的数学”似乎不通,是否改为:“一 人人能获得必要的数学的知识和能力”.为好.

李世杰:

——无法理解“空间与图形”中“空间推理”一词的涵义(第10页第8行);无法理解第14页第8行(第三学段)“平面空间”和“图形几何体”二词的涵义.

——在中篇的分学段目标“发展性领域”部分,第13页倒数第2行“发现错误能及时改正”是否可以换成一种正面的叙述,在这里似乎难以界定“错误”一词的涵义.

——在中篇的分学段目标“知识技能领域”部分,第28页第11行“初步体验数形结合思想”是否可以删去,其实前面已经有“运用坐标法确定物体位置的方法”的确切叙述.我不明白“数形结合思想”是一种什么“思想”.

梁肇军:

——第24页(7)“能对几何体和图形进行分类”,这里按什么特征进行分类不明确.

——第32页“图形与坐标”中引入直角坐标系

的目的不明确,直角坐标系的三要素:原点、单位、坐标轴方向,没有明确给出.因此,学生不会真正理解坐标系的.引入坐标系的目的之一是将数与形相结合.也没有强调与前面第23页中一次函数、反比例函数、二次函数联系起来.

——建议将第27页、30页中“图形与变换”,改为“图形与运动”,“运动”似乎比“变换”对中小學生更易接受,而且我们都是 在欧氏空间中讲刚体运动.

——第30页“图形的相似”应有“相似比”,以便优秀學生能理解分形几何中的图形(见第97页),前后呼应.

——第30页用计算器求锐角三角函数值.如果學生不理解数学意义,就无法按计算器,无法判别计算结果正确与否?因此,三角函数简单性质认识在前,而会按按键必须在后.

——第92页例1,从数列前四项并不能判断唯一确定第100项,149项是多少,“通项” $(-1)^{n-1}/n$ 仅是一种可能.

四、对《标准》实施和今后数学课程改革的建议

1. 转变观念,改变我国数学教育现状中的弊端

冯克勤

我认为关键在于经过5-10年之后,能否真正作到执行这个标准,否则标准再好也是没有用.困难可以主要来自两个方面:一个是“大环境”,即社会对人的价值标准和取向.如果仍象目前的“高考”以“死知识”多少(分数)来挑选人材,教育革新无法实现.我弟弟是中学校长,他的态度就是“减负归减负,我还是要把好升学率这一关”,由此可见一斑.另一个是中小学教师水平,教师是否有新的观念和教育方式和手段.现在教育受旧框框和传统手法中毒太深,我系年轻教师的孩子在中小学,他们检查作业发现大量例子,这里讲两个:

(1) $(a_1 \times a_2 \times \dots \times a_m) \div (b_1 \times b_2 \times \dots \times b_m) = ?$ 如果學生事先将除数和被除数消去一些公因子,算错.一定要先乘出两个很大的数再除才算对.这样如何鼓励“创新”?这是在教“死脑筋”数学!

(2) $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \} \times \{ \dots [\dots () \dots] \dots \} = ?$ (先作第二个 $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \}$ 题目中第一个 $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \}$ 算下来为0,第二个 $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \}$ 算下来不等于0,有人先算第一个 $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \}$ 之后,第二个 $\{ \dots [\dots () \dots] \dots \}$ 不算,得数为0,这样做算错!最不让人理解的

是规定“先作第二个{ }”，这可称得上是最蠢的题目。

象这样的老师怎么能执行《标准》中体现的教育精神？

即使是十岁的孩子，也要当作 Human Being 来看待，作为朋友来讨论问题，这对于孩子的心理是非常重要的。鼓励、引导、启发他们自己去发现和发表看法，我们的“师道尊严”太多，只有老师正确，不许学生有老师之外的想法，但老师也有犯错误的时候。比如《标准》第18页的例19：

0.5, 1.5, 4.5, ……

也许是 $1/2, 3/2, 9/2$ 从而答案为 $27/2 = 13.5$ ；但也许是 $0.5, 0.5 + 1, 1.5 + 3$ ，从而答案为 $4.5 + 5 = 9.5$ 。教师应当表扬不同的想法。

小学生考试99分都被批评，实在太苛刻，是一种犯罪行为！成人也经常犯错误，为何对稚童这样苛求？正确的观念是“犯错误是不可避免的”，人类认识和实践的整个过程就是不断发现真理，改正错误。应当教学生一些本事，能“及时意识和发现自己的错误，并善于和有效地改正错误”。比如，在做乘法时看一下位数（更一般的，mod N 同余验算！），或估计一下得数的大小不要太离谱；一个大的运算如何分段校对，避免差错传播；用另一种方法计算看结果是否一致等等。宁可少一些作业，但要求学生的工作“完美”，不要做100道均是“粗活”。

我认为一堂课的教学是否成功，要看：当教师说错一句话或在黑板上写错一个字时，是否有学生当即指出“老师你好象说错或写错了”；有学生举手：“对不起，我没有听懂，您能否再说一遍”，“我这样看问题……，这是不对？”“我认为您说得不对……”，“我想问一个问题……”。

我认为最不成功的讲课是：在下课时，所有学生都把双手放在背后，用同一个腔调：“明白了！”

大家都很清楚，目前我们的课堂“秩序”是哪一种。

教育的重要功能是培养学生的求知欲和兴趣，然后才谈得上对科学的探索的热爱，目前中小学教育的最大“功绩”是用成千上万个愚蠢的作业题让学生（不是全部）讨厌科学，不会提问题也不会思考。

总之，我认为我国中小学教育还谈不上和“国际数学教育发展趋势”的差距，而是与“先进国家教

育现状”的巨大差距（当然国外也有很多问题，我们也有不少长处）。主要差距在“观念”上，而不单单只是内容上或技术上的问题，单纯的“减负”或漂亮的“机房和多媒体教室”装样子，并不解决根本问题。

黄艾香：

有些内容的规定，我不知老师们怎样理解的。如第一学段中有“万以内的数”，有个班的老师竟在布置学生作业中有一题为：写出从1到10000的数字。我不知那位老师有没有自己计算过写出从1到10000这些数字所需的时间。

加强一些基本训练，当然也要学生学会灵活计算、严密思考。但当前有一偏向，不少学生基本问题、简单问题不会做，倒是难题做得不错。

由于我国的学生往往从小就关在教室里，有些孩子到外面去都不会玩，小大人似的，而且一到小学考初中、初中考高中、高中考大学时，简直是家长、学生一起“累”。我家小孩上小学五年级时，他的书包重7.5斤，到初一年级增至10斤，相比之下大学生、研究生就轻松多了。这种情形恰恰与国外相反，所以我认为小学到中学主要还是基本训练，另外学会一些人世间交往也是很好的。

2. 注重教师的培训与培养

曹广福：

笔者以为，要彻底解决中小学数学教育中存在的问题，除了考试制度、课程目标与标准、教材内容等需要全面改革外，更重要的在于师资队伍的培养，这里指的不只是量上的增加，而是质的提高，很难设想，一个没有广博知识，不了解数学与其它学科以及日常生活之间关系的老师能让学生了解这些关系，要使学生具备思维能力与解决问题的能力，老师自身首先必须具备这种能力。

3. 评价制度的改革

邱森：

评价的方式在“标准”中得到很大的改进，但是中考也将是一个很重要的评价。是否教纲决定考纲。从上海市第一期数学课程教材改革来看，由于中考、高考基本不变，课改最后还是走样。

4. 抓好实验

冯克勤：

关键是抓好试点学校（目前有些学校的校长观念比较新，如我所接触的南京师范大学附中等）。

数学课程改革的实践与认识

匡继昌

(湖南师范大学数学系 410081)

编者按 自从教育部制订并实施了《全日制义务教育数学课程标准》,引发了数学教育界和数学界的诸多思考与讨论,讨论中出现了正反两方面的意见.体现出我国逐步走向学术民主、思想民主的进程.讨论中涉及的问题很多,比如怎样评价我国的中小学数学教育?传统与革新应该是什么样的关系?中学生负担过重是由于高考还是由于课本内容过深过繁?数学通报作为一本面向中学数学教育与教学的刊物,愿意为广大中学教师和教育工作者提供一个发表意见的园地,旨在相互切磋,携手共进.

1 新数学课程标准应充分听取数学家的不同意见

《全日制义务教育数学课程标准》已颁布实施,按照新标准编写的新教材也陆续出版试用.按原计划是分步到位,滚动发展,预计到2010年才全面实行新课程.事实上,2001年全国有38个国家级新课程试验区,到2003年9月,全国就有1072个县区加入试验.涉及学生超过3500万,大有全面铺开之势.各种新闻媒体的宣传都是一片赞扬声.事实上,2000年8月,新课程标准刚制定出来,中国数学会就召开部分数学家的研讨会,2002年,中国数学会又邀请80名数学家对新教材进行学术评议.对新标准,新教材提出了许多不同的意见,有的意见还很尖锐,遗憾的是这些意见没有引起重视.

历史的经验值得注意.上世纪60-70年代西方持续20年的“新数学运动”,一开始就受到许多数学家的批评.特别是1962年,新数学运动仍处于高潮时期,75位美国和加拿大著名数学家联名在“美国数学月刊”上发表了一封公开信,指责“新数学运动”作得太过分.这封公开信旗帜鲜明地反对空洞抽象的理论和僵化的形式主义,大声呼吁学习像

“初等代数,平面与立体几何、三角、解析几何和微积分”这样的传统基础数学;同时还强调学生应该能够相当熟练地运用数学语言去找出证明,在具体实践中认识数学概念或得出数学概念.40多年后再看这封公开信所提出的主张,我认为仍然是正确的,并且好像针对当前的情况说的.再看从上世纪90年代开始的台湾教改,至今也持续了10年.当初声称要使学生快乐地学习,要使每个学生都有大学可念,导致中小学教育质量日降,迫使学生家长花大价钱在校外进行填鸭式的补习.而拼命增加大学的结果,到今天台湾的大学达170多所,教学质量可想而知.类似的沉重代价都表明,教改可以提高教学质量,也可以降低教学质量;可以造福子孙,也可以误人子弟;可以利国利民,也可以误国误民.当前新数学课程标准的推行,只用一种声音说话,至少是不正常的.

2 应防止一些时髦的理论将教改引入歧途

当代科学技术迅速发展,引起人类知识爆炸性增长,为了在日趋激烈的国际竞争中立于不败之地,教改成了世界上所有国家都面临的重大主题.其中,各级各类学校数学教学的改革则成了争论的焦点之一.这是因为,一方面,数学的重要性已被越来越多的人所认识.要了解科学技术的任何领域都需要对数学的基本理解,而且数学一直都是其他科学发展的基础.美国国会议员Brown曾强调指出:“改善数学教育对我们的社会是极其重要的,正如数学是通向科学成功的必经之路,那么对数学的基本了解也是在今日世界取得成功的必经之路”.因此,报告“强调所有学生接受高质量的数学教育对于国家的科学技术和经济是何等关键”.另一方面,

本文是作者2003年11月7日在“全国数学教育改革的实践调研会”上的报告摘要.

作者简介:匡继昌(1940-)男,湖南宁远人,湖南师范大学数学系教授,从事调和分析与小波分析、逼近论、不等式理论和数学教育的研究.

当前国际上流行的一些时髦理论将教改引入歧途。由著名数学家组成的专家小组指出,“一些时髦的理论把学校里的数学教学彻底破坏了,因此数学教学现在处于危机状态。”

下面仅就数学新课程标准和新教材所反映出的时髦理论作些分析。

1. 新课程标准要求“学生的数学学习内容应当是现实的、有趣的、富有挑战性的”。新标准向三偏(偏窄、偏深、偏旧)开刀,首当其冲的仍然是欧氏几何。事实上,数学的每次教改风暴(如新数学运动),都是从欧氏几何开刀。如何处理传统的初等数学,历来是中学教改争论的焦点,作者认为:

(1) 欧氏几何、微积分、现代数学是数学发展史和数学教育发展史上的三个里程碑。反映了人们从具体到一步步抽象的认识过程,青少年在学习中也经历这么一个从具体到抽象的认识过程。数及其运算与初等几何属于第一代数学模型,集合及其运算是第二代数学模型。新数学运动要学生跳过第一代数学模型,去理解第二代数学模型,违背了学生的认识规律,在教学中自然不过关,必然造成数学教育质量下滑。

(2) 数学不同于技术。技术更新快,我们只能学先进的技术,而不必去学落后的、被淘汰的技术,而数学则是一种累积性的学问。今天的数学是经历了几千年的漫长发展历程所累积起来的,绝不能将两千多年前的欧氏几何与“陈旧落后”划等号。著名网络科普作家培米姆·安萨利最近提出人类最伟大的十大科学发现中,第一项就是勾股定理,它在公元前一千多年西周的“周髀算经”中就有记载,称为商高定理。在西方,称之为毕达哥拉斯定理(公元前6世纪)。而古巴比伦人发现勾股数,其年代比商高和毕达哥拉斯都更早,大约在公元前1900-1600年之间。(其它9项科学发现依次是微生物的存在;牛顿三大运动定律和微积分;物质结构;血液循环;电流;物种进化;基因;热力学四大定律;光的波粒二象性导致量子力学的诞生,详见科技日报2003年10月30日)。

(3) 要重新认识欧氏几何的地位和作用。它除了培养学生逻辑思维能力以外,现代数学中许多基本概念都借用了几何语言,如距离空间中的点,距离,球,三角不等式,内积空间中两个正交向量满足勾股定理等。借助于图形的直观性及由它进行类推

的方法,为我们学习和理解高度抽象的概念提供了极大的方便。

(4) 当前推行“初等数学现代化”,在师范院校,现代数学课程开得很少,却开设了不少关于“从现代数学看中学数学”之类的课程,然而学完这类课程之后,不能解释“矩形面积为什么等于底乘高”,“两点之间为什么以直线距离最短”,不能证明 π , e 为什么是无理数,不能解释“给定周长的所有闭平面曲线中为什么圆所围的面积最大”之类的问题;讲勾股定理: $a^2 + b^2 = c^2$,却很少有人问,将指数2换成3或4,或 $n > 2$ 时有什么结果;在中学讲有理数、无理数、实数,但是它们的本质特征是什么?总之,对于初等数学中的许多问题,只要多问几个为什么,就会进入高等数学和现代数学的领域。在中学教材中,使用了集合、映射的语言并不等于就是现代化了,因为在中学讲集合,不可能讲“集合论”,在集合中引入各种结构,形成抽象空间,才能进入现代数学的领域,不学习现代数学,是无法真正理解中学数学内容的。因此,作者历来主张应该把现代数学定位为高师数学教育中的主干课程。

2. “体系创新论”。这也是当前十分时髦的理论。新的数学课程标准打破了传统的代数、几何、三角的分科,代之以“数与代数”,“空间与图形”,“统计与概率”,“联系与综合”四大板块。这种创新实际上破坏了千百年来形成的数学科学体系。我们可以在“集合与映射”的名义下概括全部数学内容,之所以还要分成代数、几何、分析,是有它们各自的研究侧面。代数是从小最早用符号表示未知数的原始思想到解方程发展到研究一般集合的代数结构;而几何则是从远古时期测量距离和面积,然后逐渐归纳总结成一个演绎体系——欧氏几何;到17世纪笛卡儿利用代数方法研究几何问题,产生了解析几何,随后有非欧几何。1872年,克莱因提出埃尔朗根纲领,按变换群作出几何分类,20世纪的几何学发展到不仅以现实世界的时空结构为研究对象,而且还以微分流形为研究对象,侧重的是集合的几何结构。与它密切相关的则是集合的拓扑结构,发展成今天的拓扑学;而分析数学的核心则是极限,它在本质上是研究各种无限过程,从用极限方法研究这些抽象空间的映射性质,从而构成了庞大的现代分析体系。当然,教学体系不一定完全照搬科学体系,但不能完全脱离科学体系另搞一套。此外,新教材

打乱了传统的科学体系,结构松散,跳跃,也给教和学带来极大的困难.

20世纪50年代苏联的名著一开始就强调指出:“对于任何一门科学的正确概念都不能从有关这门科学的片断知识中形成,尽管这些片断知识足够广泛.还需要对这门科学的整体有正确的观点,需要了解这门科学的本质.”因此,学生从新教材的片断知识中是学不好数学的.”

3.“让学生自主探索论”.新的课程标准强调让学生自主探索、观察、实验、猜测、验证等,本身并不错,但绝不能代替数学上严格的证明.数学与物理、化学、生物等以实验为基础的学科的最大区别就在于数学证明的逻辑严格性.在物理学中,要问牛顿第二定律为什么成立,只能靠实验回答.在数学中,问直角三角形中的勾股定理为什么成立,还能靠去测量三角形的三条边长度吗?勾股定理之所以能列入人类最伟大的十个科学发现之首,不仅仅是它的结论,而且还在于它的证明思想的光辉.Loomis曾收集该定理的不同证法达370种.直到今天,如果一项科学理论能够从数学上加以证明,人们才会认可这项科学理论是真正可靠的.就在数学内部,如果仅凭直观,又有谁能相信处处不可导的连续函数的存在?在Weierstrass等数学家具体的造出这一类函数后,还有人把它当成“病态的”,人为的构造.如果不通过Baire纲定理的严格证明,人们更无法相信这类函数比有导数的连续函数“多得多”.多年来,我们对数学证明一直存在偏见,把较长的数学证明看成“繁琐”,在教改中,也总是向数学证明“开刀”,丢掉了数学证明,就等于丢掉了数学的核心,所造成的后果是教学质量的下滑.

4.“贴近生活论”.新教材通过情景设计,密切数学与现实生活的联系.但一过头就会走向反面.一个学期的教材,竟达200多页,零碎的数学知识淹没在花花绿绿的画面和大量的生活实例中,学生看一遍教材要多少时间?而且学生在看书的过程中,往往把时间花在弄懂那些生活实例上.现在中学生不注意看教材,教师也不引导学生看教材.为了应付高考,搞的是题海战术,这是本末倒置的做法.

华罗庚在讲到学习过程时,要经历“薄——厚——薄”的反复过程,两头的薄应该是指教材.教材应该写得精炼,突出最核心的内容,是学生应该掌握的最低要求,因而是学生要反复看的基本依据.

而中间的厚应该指教学参考书与杂志.我建议教参分为学生用和教师用两种.供学生用的教参,不是教材的低水平重复,而是适当的加深和提高,因而主要供学有余力的学生使用.而教师用的教参则应包括如何使用和理解教材,可多讲一些应用实例供教师选用.对于这些实例,不要求学生都弄懂,以便使学生集中精力去理解最基本的数学概念和方法,总之,无论哪种教参,落脚点仍应该有助于学生理解教材.

5.“减负论”.这是多年来从上到下一直关注的问题.每次“减负”的结果,都导致教学内容的减少,教学难度的下降.学生负担究竟重在哪里?应作具体分析:

(1)高中3年的课既然可以在2年内讲完,只能说明当前中学数学教学内容偏少、偏易.负担重从何谈起?

(2)3年的课2年讲完,目的是腾出一年的时间来搞应试复习.一轮复习还不够,还要搞三轮,学生要做上千道各种练习题,模拟试题.要“减负”就要让学生从这种“题海战术”中解放出来.

(3)新的数学课程标准强调能力与创新精神的培养,但不能以削弱基础知识为代价.没有足够知识基础的能力只能是人的本能,而不是智能.为了应试,长达一年的复习,基本上是低水平的重复,用这些时间学微积分,完全可以打下一个好的基础.21世纪提出扫数学盲的历史任务,就是要懂得点微积分,才算脱盲,我们不能让学生在高中毕业后还是一个“数学盲”.

6.“情感体验论”.作为一种教学研究,无可非议,但将它作为国家课程标准就不合适.这是因为:

(1)当前的现实是,升学压力的背后是就业压力.考试本来是检验学习效果的一种重要手段,现在却反其道而行之,考什么就教什么.学生在高三要做上千道各种练习题,模拟试题是什么情感体验?有的学校甚至用高考试题来考老师,并据此与职称、工资甚至去留挂钩,导致师范院校不少学生只对与高考有关的试题感兴趣,而对学习现代数学反而不感兴趣.可以调查一下,有多少学生厌学,多少教师厌教?

(2)学生的情感还与教师的水平有关.作者在中指出,教学方法的好坏,可以激发学生的创造性思维,也可以窒息这些思维;可以使学生热爱数学,

也可以使学生害怕数学;可以使人聪明,也可以使人愚蠢,然而当学生的学习遇到困难时,我们往往责怪学生基础差,很少从教师方面找原因.

(3) 新课程和新教材低估了学生的理解能力,使得教材内容越来越少,而面对升学压力,许多家长又不得不花大的价钱将孩子送进各种课外补习班,这又是什么样的情感体验?

3 教材建设是长期艰巨而复杂的任务

多年来,不少人对教材建设看得很容易,甚至认为不过是玩排列组合游戏.仅以高校的“数学分析”教材为例,正式出版的上百套,但大多数是大同小异,所以有人就说这是“职称教材”,即写不出论文才去写教材升职称.新的数学课程标准颁布后,短短的几个月新教材就出版发行了,没有认识到教材建设的长期性、艰巨性、复杂性和严肃性.教材是教与学的基本依据,教材的质量和水平在很大程度上决定着教学的质量和水平.

下面结合我们的教改实践和成果,谈谈我们的认识.面向 21 世纪的教材的出版,实际上是凝聚了我们 20 年教这门课的实践与认识,大体上经历了四个阶段:第一阶段是上世纪 80 年代中期开始,我们在学习和消化国内出版的多种不同风格的优秀教材的基础上,为了探索从“难教难学”向“易教易学”转变的新途径,开始自编教材,但内容与体系未变.第二阶段,我们在教学实践中发现,在引入勒贝格积分的众多方式中,用类似于黎曼和的方式最容易使学生理解.因为只要将小区间的长度换成可测子集的测度,这在学完集合的测度之后是顺理成章的事.但用积分和去讨论积分的性质却很繁,于是我们又讲了一个与它等价的定义,即用测度定义积分,使得积分性质的证明大大简化.第三阶段,我们也是通过教学实践发现用开集逼近的方式定义可测集,要比传统的用内外测度相等或卡氏条件都要简洁得多.第四阶段,尝试将欧氏空间上的测度积分与抽象测度与积分打通,通过在集合中引入不同的结构,得到相应的抽象空间,再讨论这些抽象空间之间的映射,就自然得到了现代分析的基本框架.这样,就使得学生用较少的时间就能掌握现代分析中最有用的核心内容和方法,而不至于因减少学时而降低必要的学术水平.

以上四个阶段反映了我们在教学实践中对实

分析与泛函分析的不断加深理解的过程.数学是一门需要深入理解的学问而不是符号的堆集.许多著名数学家到晚年才转向写教材,就在于他们对数学的理解不一样,他们写的教材可以让几代人都受益.

由此想到我们的中学数学教材建设,也应该认真分析传统的初等数学中哪些是今天仍然是最有用的核心内容和方法技巧,研究如何让学生用较少的时间就能掌握传统的初等数学和微积分的基本思想.我们今天讲平面几何,当然不能照搬《几何原本》的那套体系,也不能像新数学课程标准那样零星地介绍,应该建立一套新的逻辑体系,又如讲代数二次方程,既不需要像 16 世纪的 Stifel 那样用 200 页的篇幅,也不必让学生作过多的各种应用题.

综上所述,作者认为,按新的数学课程标准编写的新教材,与人民教育出版社 2001 年出版的九年义务教育的教材相比,前者的书变厚了,教学内容和水平却大大降低了.而后者吸取了新中国成立以来几十年的教学改革成果,是一套比较成熟的教材,当然还有进一步改进和提高的问题.例如,作者希望教材的篇幅还可以小一些,文字表述更精炼与生动些,使得教材中浓缩的是初等数学和微积分中的精华,同时希望各编一套分别供学生和教师用的配套教学参考书.各种应用实例可编入教参中,教材中应用实例过多,势必影响学生对数学本身的基本概念,基本理论主要线索的理解和掌握.要使师生认识教材的重要性,多在学习和理解教材上下功夫,而不应该把大部分精力花在各种复习资料上.

参考文献

- 1 On the mathematics curriculum of the high school [j], the Amer. math. monthly. 1962, 69: 189 - 193
- 2 George. E. brown jr, challenges facing mathematics in the twenty - first century [j]. notices of the American mathematical society, 1997, 44(5): 1 - 2
- 3 美国国家研究委员会. 人人关心数学教育的未来. 北京: 北京图书出版公司, 1993
- 4 伦敦数学会. 教学研究所和皇家统计学会报告: 种种赶时髦的理论加上数学等于课堂危机[R]. 英国每日电讯报, 1995 年 11 月 1 日
- 5 义务教育阶段国家数学课程标准. 北京: 北京师范大学出版社, 2000
- 6 匡继昌. 现代数学在高师数学教学中的定位[J]. 数学教育学报, 2002, 11(1): 68 - 71
- 7 亚历山大洛夫等. 数学——它的内容、方法和意义. 北京: 科学出版社, 1984
- 8 匡继昌. 试论高等师范院校数学研究式教学. 数学教育学报, 2003, 12(2): 74 - 77
- 9 匡继昌. 实分析与泛函分析[H]. 北京: 高等教育出版社, 2002