

谈谈数学的应用与中学数学教育*

杨乐

(中国科学院 数学与系统科学研究院, 北京 100190)

摘要:数学在其他学科中,在国民经济重大问题中,在国家安全重大问题中,在培养人才方面都有巨大作用。数学是学习其他课程的重要基础,当前的中学数学教育存在一些不正常的现象:教学和复习比例失调;片面追求应用和现代化;平面几何缺失;奥数屡禁不止。当代中学生要有远大理想和抱负,要有强烈、浓厚的兴趣,要有执著的精神、坚定的毅力,要勤奋努力;中学数学教学应该做到以下三点:一是少而精,二是让学生多动脑、动手,三是要培养学生的自学精神。

关键词:数学;中学数学教育

中图分类号:G633.6 **文献标志码:**C **文章编号:**1000-0186(2010)03-0003-07

非常高兴有机会和大家做一些交流。人教社在中学教育方面做了很多工作,对情况非常熟悉,我在科学院工作,对中学的数学教育情况并不熟悉,对存在的问题了解得很少,因此我说的可能会有不切实际的地方,或者有错误的地方。我只是提出一些看法,作为一家之言,供大家参考。我今天要讲的是两部分,第一部分主要是数学的应用,第二部分侧重于中学数学教育。

一、数学的应用

(一) 什么是数学

什么是数学?长期以来,我们都是用恩格斯的“数学是研究数量关系和空间形式的一门科学”来概括的。如果只用一句话来概括,我们还是可以用恩格斯这句话。不过,我们现在理解的数量关系中的数量,就不仅仅是平时接触到的数(自然数、整数、分数等),还可以是向量、矩阵、函数或者算子等等。而空间形式,也不单是平常我们看得到的点、线、面、体。涉及空间形式,现代数学中有个非常重要的概念——流形。

几千年前,古代的人们就已经对数量关系和

空间形式有所认识。比如,古埃及的金字塔就是古代人们在数学的认识和应用方面一个非常典型的也很突出的例子。

(二) 数学在其他学科中的作用

长期以来,数学的发展,一方面是对数学自身的规律进行研究,另一方面是与其他学科的需要紧密结合在一起的。从历史上来看,对数学的应用比较多的,过去主要是物理学、力学和天文学。20世纪以来,尤其是最近几十年的发展,使得数学在各门学科,在高新技术,在经济、金融、管理等各个方面都取得了越来越多的应用。比如,计算机和信息科学里,数学应该是最主要的工具。再比如,在能源科学、环境科学、工程科学、生命科学等中,数学的应用也越来越深入。而且对于一门学科的研究,常常是用到的数学工具越深入,得到的成果就越好。

例如生命科学,在20世纪50年代的时候,北京大学的生物系要念六年。但六年中,只有一个学期有数学课,而且课时很少。也就是说当时生物学的研究不太需要高深的数学知识。但是到了70年代,情况就不一样了。中国在十年浩劫

* 本文是杨乐院士2009年11月9日应邀在人民教育出版社高中数学教材试验工作研讨会上讲座的录音整理稿。

收稿日期:2009-12-27

作者简介:杨乐(1939—),男,江苏南通人,中国数学会原理事长、中国科学院院士、数学研究所研究员、博士生导师,主要研究函数论中的整函数、亚纯函数的值分布理论。

以后，开始恢复研究工作，几乎每个专业当时首先要做的，就是调研。要看看十年来，国际上有哪些新的进展，先进的国家在这方面做了哪些工作。那时，中国科学院的一些生物学家就谈到，他们去看生物学各分支学科进展的时候，发现他们那个领域的论文，有三分之一左右看不懂了。这些都是水平很高的中国生物学家，他们看不懂，不是说他们生物学的程度跟不上人家，而是在这三分之一左右的论文中，用了对他们来说比较高深的数学工具和知识。这是可以理解的，每项研究工作都要涉及数量关系，而数量关系的精确化一定要用到数学工具。

另外，一些过去被认为跟实际没有多少关系的数学知识，比如说数论和拓扑学的有关内容，现在都找到了非常好的应用，而且这些应用往往都与高新技术有关。

（三）数学在国民经济重大问题中的应用

下面用一个例子来说明数学在国民经济重大问题中的应用，这是我们研究院几个学者做的一个课题。中国是世界上人口最多的国家，保证粮食的及时供应是一个非常重要的问题。如果某一年，由于各种原因，我们的粮食总产量比较低，不能完全满足需要，那么就要进口粮食。一方面，当中国这样一个大国粮食歉收时，国际市场的粮价就会大幅度飙升，另一方面，如果从国外进口粮食，调拨的工作量又非常大。所以，如果等到夏收秋收都完成，从村、乡、县、省，再到中央来汇总粮食产量的话，我们的工作就会比较被动。因此，从上世纪70年代末，也就是改革开放之初，国务院就提出，有没有可能对粮食总产量进行预报？从那时开始，一些单位就在做这个相当重要的课题。不过，30多年来的数据表明，数学与系统科学研究院的有关小组是做得最好的。所谓好，第一是准确，第二是提前。我们研究院的小组做的预报，30年平均误差约为2%。国际上做这方面研究的，比较好的预报误差在5%左右。事实上，粮食预报并不容易，因为它依赖于天气的预报。而天气预报，两三天是比较准确的，但是要预报几个月以后的天气，难度就很大了。我们研究院小组做的预报，夏收和秋收的总产量，在四月底到五月初就出来了，差不多提前了半年的时间。为什么能做到既比较准

确，又提前量比较大呢？就是因为他们用了运筹学等数学知识和方法。

（四）数学在国家安全重大问题中的应用

数学在国家安全重大问题中的应用，也举一个例子。导弹是非常有威力的武器，为了对付这种很厉害的武器，就需要有反导弹的防御系统，这在军事上是一个非常重要的任务。如果敌方有一个导弹（称为目标导弹）发射出来以后，依靠非常先进的雷达系统，短时间内就可以测定出目标导弹是从什么地方发射的，距离有多少，发射的初速度怎么样，发射的角度是多少。根据这些数据，即目标导弹发射的地点、速度和方位角，我们要马上计算出目标导弹的弹道曲线。确定目标导弹的弹道曲线之后，为了摧毁它，我们要想办法发射一颗导弹（称为拦截导弹），使拦截导弹和目标导弹在高空相遇并发生爆炸，这样就起到拦截目标导弹的作用。知道目标导弹的弹道曲线之后，我们要确定拦截导弹的弹道曲线，使得它们能在空中相遇。但是怎样才能使得拦截效果最好呢？答案就是让两颗导弹的弹道曲线相切。这个拦截导弹和目标导弹的问题，实际上是个数学问题。其中除了涉及计算数学、概率论和控制论，基础数学的知识在里头也可以发挥重要的作用。

（五）数学在培养人才中的作用

不仅数学家需要比较好的数学基础，大部分科系的学生，要想真正成为一高水准的人才，成为能创新的人才，具备扎实的数学根底，也是非常重要的。比如，数学学得比较好，几何直观和空间想象的能力就比较强，就有比较严谨的逻辑推理能力，就有比较好的分析问题和解决问题的能力，当然，更不用说比较强的证明和计算能力。而所有这些都是创新必不可少的。

科学院其他学部和工程院的很多院士都跟我谈起过，说他们在中学和大学阶段，都曾经对数学很有兴趣，在数学上下过工夫。有的还曾想学数学，但是由于各种原因，后来学了其他的专业。不过，他们觉得以前的那段经历，在他们以后的专业学习和研究中，发挥了很大的作用，后来能在专业方面有所建树，跟早期在数学上下的工夫有很大的关系。

（六）计算机能代替数学吗

社会上有些人，或者有一些学生可能会问，

现在我们不是有计算机吗？有了计算机还要数学工具干什么？当然，现在计算机的威力很大，在现代社会中发挥了非常大的作用。但计算机能够代替数学吗？计算机只能进行数值计算，所以如果想用计算机来解决实际问题，首先就得用数学工具建立起实际问题的数学模型。有了数学模型以后，要进行数值计算，就要选择计算方法。有了好的计算方法，还要看收敛速度和误差估计。而所有这些都离不开数学。所以虽然计算机的威力很大，但并不是说数学的地位就削弱了，更不能说计算机可以代替数学，反而更加需要数学的帮助，数学可以使其发挥更大的作用。

这一部分主要说了数学在各门学科、高新技术、经济、金融、管理，以及在国民经济和国家安全等重大问题中的应用。同时也说了，数学更主要的作用应该是培养人才。

二、中学数学教育

（一）中学数学的地位

数学是中学里的一门主科，每个学期都有，而且课时很多。中学的数学课，是希望很好地培养学生的思维能力、推理能力、空间想象能力、分析问题和解决问题的能力、创新能力等等，提高他们的素质。数学和语文是中学里最主要的两门课，但数学课对学生的影响可能更大。对大多数学生而言，语文比较好接受一些，而数学就不太一样。可能有些学生对数学很有兴趣，可是也有相当多的学生对数学有点犯怵，觉得数学比较抽象，比较枯燥，学起来比较困难。

数学是学习其他课程的重要基础。中学里，除数学以外，物理可能有些学生也感到比较难学。其实物理课的内容，主要是两部分。一部分是说明一些自然现象或者是叙述性的部分，这一部分比较好接受。另一部分是用数学工具来推导一些物理的关系和规律。这一部分，包括做需要使用数学工具的物理题，学生往往感到比较困难。所以如果数学学得比较好，一般说来，学物理就相对比较轻松。因为难的部分，实际上就是用数学知识和工具来推导的那部分。化学课里，学生感到比较困难的，往往是根据化学反应方程式来做一些计算。所以如果数学基础比较好，这一部分也应该不成问题。因此，中学的数学课应

该说是学习其他课程的重要基础，这其中包括语文课。比如写议论文，如果思维比较清楚，逻辑推理能力比较强，也就是说数学比较好的话，那写出来的作文层次就会比较清楚，说理会比较透彻。就是写一般的作文，如果数学比较好，也会无形之中有所帮助。

学好中学数学也是为进一步的学习和工作做好准备。现在相当多的中学毕业生都可以升入大学继续学习。前面已经说过，现在数学在各门科学，在高新技术和经济、金融、管理等之中，都发挥了重要的作用，所以如果中学数学学得好，就为大学的数学学习做了比较好的准备，以后学专业课相对也就轻松一些。

（二）中学数学教育现状

那么我们现在中学数学教育的现状怎样呢？下面谈一谈我听说的几种现象。

第一种是教学和复习比例失调。拿高中来说，因为高考是一个重要的关口，是一个指挥棒，所以很多中学，虽然高中是三年，但是高中的课程在两年内就要讲完，最后一年完全用来复习。听说现在这是一个比较普遍的现象。据说还有做得比这更过分的，课程在一年半就讲完了，剩下一年半的时间都用来复习做题，完全为高考做准备。应该说这是不正常的，本来要学三年的课程，怎么能只用一年半或两年就学完呢？

第二种是平面几何的缺失，这可能主要是初中阶段的事。但是这一条比较重要，所以还是想在这里讲一下。主张把平面几何去掉，可能是认为平面几何太古老、太陈腐。现在中学平面几何的体系，并没有超出当年欧几里得的《几何原本》。而《几何原本》是希腊时代，也就是两千四五百年前的东西，确实比较古老。同时可能觉得平面几何没什么用，毕竟我们生产和生活中，没有什么问题是要证明两个三角形全等的。平面几何的缺失，后面会再来论述。

第三种是片面追求应用与现代化。这里的“片面”，指的是不太合适地追求应用和现代化。有些人认为，我们编新的教材，应该更多地显示数学的作用，展示数学的应用，把更现代的东西交给学生。这个等一下再说。

还有一种就是奥数屡禁不止，这个问题最后再谈。

(三) 中学数学的现代化

不仅是现在，就是过去，我想也并没有人反对数学教育要尽量教一些比较新的成果。但是具体到内容，我们就要看可能性怎么样，是不是可操作。首先要特别提出来的，数学是一门严格循序渐进的科学。在中学阶段里，跟数学很接近的学科——物理，初中就可以讲原子结构等 20 世纪才有的内容。但是，对于数学来说，可能就没有办法跟中学生，从认真学习而不是从科普的角度，来讲 20 世纪发展的内容。刚才提到过要学平面几何这些两千四五百年前的东西，为什么呢？因为数学是一个严格循序渐进的科学，不学前面的东西，就没有办法来学后面的和现代新发展的内容。

其次是数学教育的目的，首要的应该是提高素质、水平和能力，而不在于能把具体内容直接用到某一方面。应用意识当然也是要培养的，但是提高学生的素质、水平和能力，应该比其他的更重要。

另外，在编写中学教材时，我认为完整的体系应重于具体的应用。现在有些从事教育工作的同志，希望把现代的东西写到教材里去，把他们认为有用的东西也写进去，这样就可能完全打乱原来的体系。比如说，可能会把数理统计或者运筹学中一些中学生可以接受的、个别的内容编到教材中去。当然，这样尝试是可以的。但是这样编出来的教材，往往不能形成一个很好的、完整的体系。对中学生来讲，从提高他们的素质、水平和能力的角度来说，比起教他们一些个别的有些应用的知识，给他们一个完整的体系更重要一些。

(四) 平面几何的缺失

平面几何里的推理是非常严谨的，几何图形能培养学生的直观想象能力，证明定理的内容能培养他们分析问题的能力。这其中分析问题能力的培养，是中学里其他课程做不到的。平面几何的内容，对培养学生严谨推理的能力，直观想象的能力，分析问题的能力，有不可取代的作用。数学课中的其他内容，比如代数、三角，不能完全代替平面几何来培养学生的这些能力。所以欧几里得几何可以说是人类文明的一个里程碑。要培养学生的能力，在没有找到可以替代的内容和课程之前，我认为并不能大幅度地削减平面几何

的内容。当然掌握的度是可以考虑的，因为每一个内容，包括平面几何，从奥林匹克竞赛的角度来看，总是可以找到很多偏题、怪题，这些对培养学生的能力是没有多少作用的。现在有的学校、有的教材把平面几何去掉以后，培养出来的学生不知道什么是严谨的推理，也不知道什么是证明，你要让他证明一个题目，他实际上并不了解是什么意思，这样是不行的。

(五) 微积分的教学

有些人或许会问，按照这样的说法，我们是不是一切都原封不动，就拿过去的那些内容来教就行了呢？这当然不是，我们应当积极地做一些教改试点的工作。

如果让中学数学往现代化这边靠一些，而教师和学生都具备条件的话，我觉得中学里可以教一点微积分。因为高等数学中，最基础、最重要的内容就是微积分，而不是那些实用的东西。当然，中学微积分的教学不能做大学数学系那样的要求。大学数学系的微积分，是建立在很严格的基础上的，它涉及实数完备性、极限的严格描述、函数连续性等一整套理论。要把这些东西完全教给中学生，是不现实的，即使学生的基础很好，教师教得很好也不行。所以这里说的微积分，以前是称为初等微积分的。主要就是引进微积分这个工具，让学生会计算一些函数的导数和积分，会微积分知识的一些应用。

(六) 对中学生的期望

下面谈一谈对当代中学生的期望。

十五六岁的高中生，世界观和人生观逐步形成，对社会的认识也慢慢地深入了。我们改革开放三十多年来，经济有了很大的发展，成绩很伟大。但是另外一方面，现在社会上过分的物质化，过分的追求实际利益，对青少年的教育也有影响。作为刚开始形成世界观和人生观的中学生，应该有更多理想的东西，不能把金钱和物质作为衡量一切的标准。所以对中学生，尤其是高中生，首先要教育他们要有远大的理想，要有抱负，要有雄心壮志。以后的中国，再用劳动密集型产业，再依靠低工资去跟人家竞争，肯定是不行的。我们要更多地依靠先进的科技，依靠高水平、高层次人才。而这个靠什么？那就要靠现在年轻人的成长。所以年轻人应该看到祖国的这

种需要，要有志向，而且要为实现理想规划好自己今后要走的路。

第二是要使得学生对科学有强烈的、浓厚的兴趣。一个人要想在某一方面有所成就，首先要有强烈的兴趣。这不仅是对数学，对计算机、物理、化学等学科也一样。当然有些学生可能会说，兴趣是天生的，我们本来就觉得数学比较枯燥，比较困难，不可能有什么兴趣。其实兴趣是可以培养的，培养的方法就是引导他们多接触，多下工夫。应该说中学的课程，不管是数学课也好，其他课也好，教的内容并不多。一个小时也就教两三页，内容很少。所以如果让他们课后再去多接触，多下工夫，他就会学得比较轻松，而且会觉得这个东西也不难，这样兴趣也就会慢慢地产生了。

第三就是要有执著的精神和坚定的毅力。现在的学生大多数都是独生子女，家里的物质条件都不错，吃不了苦。那么，是否能不吃苦，也不克服困难，最后成为高层次的人才呢？不可能，天下没有这个道理！所以从中学开始，就要教育他们，要有吃苦耐劳的精神，遇到困难要有坚定的意志，要有百折不挠的气概。

第四是要教育学生长期勤奋努力。当然这是最基本的。有了很好的理想，对专业很有兴趣，也有了坚定的毅力，但如果没有长期的勤奋努力，是不可能成为高层次人才的。这是因为现在每一个专业，都有几十年甚至上百年的积累，内容非常丰富，如果不把前人积累的这些重要的思想、方法和工具掌握好，那就不可能超出前人，不可能在前人的基础上有所创新和提高。比如，数学中的勒贝格积分，现在当然不是什么前沿的内容，是大学三年级左右实变函数论里最基本的东西。但是一百年前，在法国青年数学家勒贝格刚提出这种积分的时候，可就是最前沿的东西了。也就是说，一百年前，如果要从从事数学研究的话，需要积累的比较少，因为只要学到现在大学三年级左右，就已经到前沿了。但现在就不一样了。现在就是大学本科学得很好，成绩很突出，一般也还不能在某一个领域接近前沿。所以还得读硕士研究生、博士研究生。不仅如此，拿到博士学位成为一个可以独立工作的人以后，真正要作出一些好的成果来，可能还需要好几年的

时间。所以说需要大家十多年、二十多年这么长期勤奋地努力下去。

(七) 中学数学教学的建议

前面四点可能有点抽象，太原则了一点。具体到中学数学教学，我觉得我们应该做到以下三点：一是少而精，二是让学生多动脑、多动手，三是要培养学生的自学精神。

少而精的原则还是应该坚持的。我看到有一些省的数学高考试卷，题量很大，还用了一些奥数的题目。应该说有些内容并不属于基本要求。我们的教育，尤其像中学这个阶段，还是应该面向最广大的学生，要让绝大多数的人经过努力都可以学好。当然坚持少而精的原则，有些家长和教师会担心：成绩好的学生怎么办？教的内容那么少，成绩好的不就耽误了吗？其实成绩好的学生，到了高中阶段，如果他对某一方面真有兴趣的话，他自己会去找书看，找题目做。比起教师在课堂上多教他一些，这样的效果可能会更好。所以不需要担心少而精的原则会耽误那些优秀的学生，并不存在这样的问题。

从数学的特点来讲，我们的教学中还得启发学生多动手和多动脑，这非常重要。让学生多动手现在往往可能都做不到，只要布置很多题就可以了。其实做题也应该用心设计：首先应该做最基本的题，在这个基础上，再做一些带有思考性的题，也就是说不是拿到手立刻就可以做出来的，而是需要经过一定思考才能完成的题。偏题和怪题，学生会做并不一定说明问题，而且也并不是今后进一步学习和工作必需的，所以我觉得应该尽量不要出那种题。多动脑往往容易被忽略，因为中学数学内容中概念性的、理论性的东西少。正因为如此，教师教、学生学可能都没有注意要多动脑。其实要是为了今后进一步的学习，希望成为一个高层次人才，概念性的、理论性的东西还是非常重要的。中学这方面内容比较少，但是一定要让学生把这些东西搞清楚。包括做题，不要盲目地做题，而是要引导学生做题时多动脑筋、多分析，这样就能做到举一反三。

另外就是要培养学生的自学精神。因为学生最终是要离开学校的，高中生的学习应该有自觉性，有多余的时间和精力的话，他应该知道怎么去安排。学生对自己的学习计划，在什么方面需要努

力,应该自己有所考虑,而不是所有事情都由教师给他安排好。包括做题,做题的时候,学生往往一遇到不明白的地方就问教师,这个习惯并不好。学习当然应该多问问题,可是在问之前最好是自己思考过,看看这个题做不出来难点到底在什么地方,自己会做到什么程度。经过一定的思考,也许自己就能把问题解决,这当然是最好的。就算解决不了,思考之后知道了问题的难点,在这个基础上再向别人请教,收获也会更大一些。

(八) 中学数学教师的进修

前面说的主要涉及学生,关于中学数学教师的进修,我也想提一点看法。现在很多师范院校都设立了数学教育的硕士和博士学位,但我们数学界的看法是,现在搞教育的同志,有时候过多地强调了教学法,而对数学内容本身的关注有不够的地方。现在有些教育行政部门和有关的教学指导中心,往往是从教学法的角度来考虑问题,说我们要教得好,要注意学生的心理,教学应该怎么组织才会效果显著,等等。当然这些考虑不是完全没有道理的,也有它的意义。但是数学界的同志一般都认为,要把数学课教好,首先还是取决于教师的数学水平。比如培养一个数学教育的硕士或者博士,如果大部分课程都是教育学和心理学,这样并不是很妥当。因为这些课程学得多也并不见得帮助就大,关键还在教师的数学水平。培养一个高水平的中学教师,培养一个数学教育的硕士、博士,数学内容应该起根本的作用。如果要帮助年轻的、经验不多的教师提高他们水平的的话,我觉得还是应该让他们的数学知识能够更加深入一些,数学的修养和水平应该更高一些。这实际上不仅是我个人的看法,也是整个数学界的看法。

(九) 奥林匹克数学竞赛

我国的奥林匹克数学竞赛其实从1956年就开始了,但以前不是像现在这样搞的。那时候奥数竞赛的学生定位在高中,主要是高三的学生,而且并不是高三的全体学生,只是对数学很有兴趣的那一部分。另外,当时这个竞赛是自发的,没有跟升学挂钩,也不会是为了学校争取到更多的推荐生。但是现在不一样了,现在有大规模的突击训练和培训,尤其是在派代表队参加国际比赛之前,要经过所谓“冬令营”来从全国选拔一批

学生,在差不多一个学期的时间里,基本上不让他们上其他课,只是集中来向他们灌输一些奥数题的解题技巧。而且,现在奥林匹克数学竞赛,高中生要参加,初中生要参加,小学生也要参加。几乎全体学生,除去极少数以外,大家平时都要去上奥林匹克数学班、奥林匹克数学学校。大量的这些班和学校,只是给学生灌输一些难题、怪题或者偏题的解题技巧。这个事情还跟经济利益挂上钩,而且据说成了一个相当大的产业。这当然是不健康的,或者说不正常的。

实际上,偏题、怪题是做不完的。即使只在平面几何里,也能找出可以消耗一个人很多年甚至一辈子工夫的题。其他的,比如代数、三角、立体几何、解析几何等等,也都一样。会做这种题,甚至能编出各种新的偏题、怪题,应该说对现在数学的发展起不了什么作用,也不能给其他学科或者高新技术提供一些新的数学理论和方法。同样,用这个办法去训练中学生,不能对他以后成为一个优秀的人才提供多大的帮助。大多数学生,本来就只要能达到规定的中学数学课程要求,如果要他们去搞奥数的话,肯定只会增加他们的负担。就算是对那些成绩好的学生,如果用突击的方式,整天教解题技巧,而不涉及一些启发性的内容,使他们真正有所提高的话,他们的兴趣也会慢慢地丧失,这并不是件好事情。

美国的西屋奖(现在叫“英特尔奖”)是美国高中学业竞赛中最受瞩目的一项奖励,不仅有数学的,其他科目的也有。通常,一个学校的几个学生组成一个小组就可以参赛。小组成员一般都有共同的兴趣,他们会利用课余时间,常常包括一个暑假在内,在教师的指导下,选定一个课题,共同去看一些文献资料。然后在这个课题方面努力地加以攻关,最后将做的工作写成一个报告或者一篇文章。这跟做研究工作是基本相同的。经过这样一个过程,就可以培养这些学生初步做研究的能力,培养他们的创新精神。所以西屋奖的效果比较好,有些学生通过参与这个竞赛,开始懂得什么是研究工作,慢慢地也许就能确定自己要学的专业。国际著名数学家、菲尔茨奖获得者丘成桐教授仿照“西屋奖”的形式,于2008年设立了“丘成桐中学数学奖”。这个竞赛已经得到了全国很多地方的响应,开展得也比较

顺利。不过这个竞赛有一定的难度，主要是大部分中学教师和学生，还不太清楚这种竞赛是怎么进行的，可以做什么问题，该怎样写文章和报告。但是去年获奖的那些作品，应该说还是不错的。我们期待这个奖项更好地发挥作用。

我今天一方面宏观地讲了讲数学的应用，数学的作用越来越大，而且今后这个趋势还会继续下去。这就意味着数学会持续地成为中学的一门主科和大学大部分科系的一门重要课程。另一方

面说了说我关于中学数学教育的一些看法。中学阶段是非常关键的阶段，差不多所有的年轻人都要经历，都要在这个阶段得到教育和培养。而数学又是一门主科，如何把中学数学课搞得更好，使得学生在能力和素质上得到更好的提高，为我们国家今后培养更多的高层次人才，大家身上的担子很重。当然我的意见可能很不成熟，只是供大家在以后的教学工作中做一个参考。

(整理人：龙正武；责任编辑：李冰)

On the Application of Mathematics and Secondary School Mathematics Education

YANG Le

(Academy of Mathematics and System Science, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China)

Abstract: Mathematics plays a great role in other subjects and the important issues of national economy and national security. Mathematics is the important basis of other subjects. However, there exist some abnormal phenomena in secondary school mathematics education nowadays, such as the out-of proportion between teaching and reviewing, the unilateral pursuit of the application and modernization, the lack of plane geometry, the heedless of the prohibition of Olympic mathematics. The secondary school students should bear great ideal and ambition, the strong interests, the persevering spirit and strong willpower. The secondary school mathematics teaching is supposed to pay attention to the following three aspects: smaller quantity, better quality; giving students more change to think and do; training students' ability of autonomous learning.

Key words: mathematics; secondary school mathematics education

国新办就《国家中长期教育改革和发展规划纲要》

公开征求意见工作情况举行发布会

2010年2月28日上午10点，国务院新闻办公室就《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》公开征求意见工作情况举行发布会。发布会由国新办新闻局局长郭卫民主持。教育部部长袁贵仁、国家发改委副主任朱之鑫、财政部副部长丁学东、科技部副部长曹健林、人力资源与社会保障部副部长王晓初出席发布会。

新闻发布会上，袁贵仁部长介绍了纲要制定的背景和征求意见稿的主要内容：

为适应全面建设小康社会的新要求、人民群众对教育的新期待、国际竞争的新形势，党中央、国务院决定研究制定《国家中长期教育改革和发展规划纲要》。这是进入21世纪我国第一个教育规划纲要，是指导未来10年教育改革发展的纲领性文件。这次规划纲要的研究制定在原有工作基础上于2008年8月启动。胡锦涛总书记非常关心，多次作出重要指示，深入大、中、小学校调研。温家宝总理亲自担任规划纲要领导小组组长，先后发表两篇重要文章，多次主持召开座谈会。在规划纲要工作小组组长刘延东国务委员直接领导下，研究制定工作主要从三个方面展开：一是深入调查研究。组织教育等多领域专家、学者开展重大战略专题调研，邀请各民主党派中央、社会研究机构进行平行调研，委托有关国际组织开展专题研究。二是广泛征求意见。去年1月上旬至2月底，向全社会公开征求意见，各界人士发表意见和建议210多万条。三是反复论证修改。文本初稿形成后，数次在较大范围征求意见，共收到近5000条意见和建议。文本前后进行了约40轮大的修改。

规划纲要除序言和实施外，分为四大部分。主要内容是：确立战略目标。按照党的十七大关于“优先发展教育，建设人力资源强国”的战略部署，提出“基本实现教育现代化，基本形成学习型社会，进入人力资源强国行列”的战略目标。具体表现为：实现更高水平的普及教育、形成惠及全民的公平教育、提供更加丰富的优质教育、构建体系完备的终身教育，健全充满活力的教育体制。提出工作方针。针对当前我国教育存在的主要矛盾和突出问题，提出“优先发展、育人为本、改革创新、促进公平、提高质量”20字工作方针。其中，育人为本是教育改革发展的核心，促进公平和提高质量是教育改革发展的两大工作重点，优先发展和改革创新是实现重要任务的两大重要保证。明确三大任务。为实现“两基本、一进入”的战略目标，设计了发展、改革、保障三大任务。一是6项发展任务，即学前教育、义务教育、高中阶段教育、职业教育、高等教育、继续教育，特别是强调民族教育和特殊教育。二是6项改革任务，即人才培养体制、考试招生制度、学校制度、办学体制、管理体制改革和扩大教育开放。三是6项保障任务，即加强党和政府对教育工作的领导、加强教师队伍建设、保障经费投入、加快教育信息化、推进依法治教、实施重大项目和改革试点。

(陈兵 据教育部门户网站)