

# 未来十年中国数学教育展望

(供讨论用)

21 世纪已经过去 12 年了，中国的数学教育面貌发生了巨大的变化。2013 年，数学教育改革进入了新的周期。未来新的十年，中国数学教育将走向何方？值得关注。以下提出 10 个相关的问题，供大家讨论。

## 一、历史经验如何吸取？

未来，乃是过去历史的继续。不能正确地认识历史，吸取经验教训，也就找不到前进的方向。辛亥革命以来，中国数学教育走过了 100 年。早年学习日本，后来接受欧美国家的影响。建国后的 1950 年代则全盘学习苏联。经过大跃进年代和文革十年的波折，中国数学教育取得了举世瞩目的成绩。

但是，对我们这 100 年来的历史经验，还存在着不同的认识。20 世纪上半叶国民政府时期，中国数学教育受杜威进步主义教育的影响很深，如何估计其成败得失？1950 年代学习苏联，是前进还是倒退？1963 年制订的数学教学大纲，是正确的还是错误的？这需要理论分析，更需要收集第一手资料。如何系统地访谈年事已高的数学教育专家，抢救性地进行“口述历史”记录，可能是一项紧迫任务。

## 二、课程改革如何深化？

进入 21 世纪之后，中国数学教育经历了数学课程改革的重大变革。经过实践的检验，以及激烈的争论，《义务教育课程标准(实验稿)》作了调整，公布了《义务教育数学课程标准(2011 年版)》。高中数学课程标准的修订已经进入议事日程。目前已经完成了对高中数学课程标准的全国调研。

- 这是否意味着，课程改革越过了疾风暴雨式变革阶段，进入了平稳实践的发展阶段？
- 内容还需要调整吗？如概率统计、矩阵等的增加，二次曲线内容的削减，向量是否进入初中等等。
- “自主、合作、探究”的教学改革口号需要修改和补充吗？数学教学能否实现“三维目标”？数学教育理念需要进一步梳理和完善吗？
- 我们过去较多地借鉴了美国的经验，吸收了诸如数感、估算、问题解决

等等，成效如何？要不要更多地向法国、俄罗斯等欧洲国家的数学教育进行调研学习？

- 未来十年肯定还要继续修订《数学课程标准》，怎样进行规划？

在当前的情况下，是否需要一次摸清家底的全国性的数学教育调查？其中既包括学生数学学习水平的调查，也涉及教师数学内容知识和教学知识的调查。一项“小学和初中学生数学水平”科学调查（与田万海等进行的1980年代的调查相比较）是否必要？

### 三、“四基”数学教学如何落实？

2011年版的《义务教育数学课程标准》，提出数学“双基教学”向“四基”教学的发展，这是一个重大的变革，在理论和实践上都具有重要意义。但是“四基”目前还停留在理念建立的初步阶段，急需向纵深发展。例如，

- 基本活动经验如何界定？有哪些基本类型？教科书如何反映？
- 数学思想方法如何进行教学？怎样进入教材？怎样指导课堂教学设计？
- “四基”之间的关系如何？
- “数学四基教学”与三维目标的关系如何？

未来十年应该有计划地进行研究，给出一个明确的回答。

### 四、“教育数学”（MPCK/MKT）研究

过去的十年课程改革，主要聚焦于教学方法的改革，即以“自主、合作、探究”的教学理念为主轴进行改革实践。至于课程内容的诠释，数学本质的揭示，数学内涵的理解，则缺乏应有的重视。与此同时，西方的数学教育界，正在大力倡导“数学内容教学知识（MPCK）和”数学教学知识（MKT）的研究。这是一个鲜明的反差。

中国过去有“数学教材教法”研究的传统，有过很好的研究积累。未来十年，我国是否应该建立起自己的具有教育形态的数学内容体系？张景中院士提倡的“教育数学”口号，能否移植过来为我们所用？是否可以规划、出版成套的“教育数学手册”？张奠宙教授提出的“数学的教育形态”与“数学教学知识”之间有什么联系？如何建设我们自己的MPCK/MKT？

与此相关的问题是如何建设中国式的数学教师教育体系？数学教育研究生的培养如何深入到MPCK的层面？

## 五、克服应试教育的弊端

应试教育的存在是一个社会发展问题，不是数学教育一个学科所能解决的。但是数学教育可否做一些局部的改动？

例如是否可以打破高考数学试卷的固定模式，避免走向僵死的“八股化”？为什么各省市的数学试题都是一种模式？再如，是否可以延长考试时间，减少题量，让大量做题和快速反应占不到便宜？数学开放题等的新型问题如何引导数学教学的改革？计算器能不能进高考考场？除了笔试，可否增加面试？

## 六、珍视本土的数学教育创造

我国数学教育并非一无是处，应该有足够的民族自信。我们的任务是，如何基于人类文明的普世价值，结合本土的文化传统，形成贯通中西、兼容并包、具有鲜明中国特色的数学教育？未来十年能否将之提升为理论形态？初步的列举就有：

- 数学课“教学导入”环节的设计艺术。它和创设情境的区别与联系；
- “尝试教学”的理论与实践，它和探究教学的区别与联系；
- “师班互动”教学模式。在40人以上大班里，如何进行合作学习？“师班互动”和分组讨论、集中汇报的合作教学的联系与区别。
- 变式教学。已经有多篇博士论文进行研究，尚待专题归纳提升。
- 数学思想方法的教学。这是中国特有的提法。
- 还有许多特定的专题，如平面几何入门教学，开放题教学，心算珠算能力教学，熟能生巧与数学学习等等，怎样保持传统并能加以改革发展。

这些特色，如何用西方的数学教育话语加以陈述、改写、诠释，成为中国数学教育的理论形态，并用于和国际同行进行平等地交流？

## 七、补救数学英才教育的缺失

中国数学教育的一个重大缺失是数学英才教育的滞后。如果说中国学生的数学平均水平在世界上领先，但是在数学英才教育的培养上却远远落后于许多发达国家。当澳大利亚的华裔天才陶哲轩、越南天才数学家吴宝珠先后获得菲尔兹奖之后，我们应当做何感想？如何建立体现一个国家顶尖数学实力的优秀学生培养体系？在未来十年里，我们如何开始改变这种状况？怎样论证数学英才教育和教育公平并不矛盾？

数学教育界是否需要撰写一份详尽的、权威的数学英才教育国际调查报告在国内进行宣传讨论，纠正一些错误认识？

我们的课程改革，没有和大学相衔接的数学课程，例如美国的 AP 课程，双学分课程等等。高中课程标准如何与英才教育相衔接？大学自主招生以来，对一些优秀学生的考核已经超出了高考大纲的要求，如何因势利导？数学英才选拔机制如何建立？中国的奥林匹克数学竞赛、少年班等措施为什么是不够的？

#### 八、如何应对“去数学化”的浪潮？

进入 21 世纪以来，数学教育受到“去数学化”思潮的挤压，我们应该在未来十年内如何应对？现在的境况是：

- 许多师范大学从事数学教育的教师脱离数学系，集中归于教育学院领导；
- 数学教育硕士入学考试不考数学；
- 数学课程标准和教材中，多方关注教学方式的改变，却很少在数学内容的科学性上下功夫，以至出现错误；
- 数学教师培训中，已经没有数学内容的培训。数学教师数学水平在下降；
- 数学家如何介入数学教育改革？缺乏应有的机制。

这些现象，都是背离我国传统，跟着外国的某些错误路子走。中国数学教师数学水准较高的优势究竟还能不能继续保持？

数学教育学科，其实还没有完全独立。如何能够建设一门真正的二级学科？

#### 九、数学教育技术如何发展？

我国在数学教育的信息技术上有特别的创造，如《超级画板》的创新。我们在未来十年内应当做什么？是否可以在数学课程标准中规定一些使用教育技术的具体要求。是否可以推荐若干节主要使用教育技术的教案？

数学课堂信息化如何与考试评价相衔接？在最近的 PISA 数学测试中，除了传统的纸笔方式，还出现了基于计算机的评价方式。这可能是数学评价的未来发展方向吗？

#### 十、中国数学教育怎样进一步和国际融合？

中国数学教育正在大步走向世界。2008 年在墨西哥举办的第 11 届国际数学教育大会上中国进行了数学教育的国家展示。上海参加了 2009 年 PISA 的国际测试，在阅读、数学和科学方面都取得了优异成绩。中国数学教育从来没有像今天

这样受到国际同行的关注。中国在看西方，西方也在看中国。

我们究竟应该怎样估计自己？大家都同意，既要有民族自信，又不能骄傲自满。那么，我们究竟应该怎样准确地向国外同行介绍中国数学教育的正面经验和负面的教训呢？中国数学教育可以成为发展中国家教育进步的样例吗？中国经济提升的过程中，数学教育起着什么样的作用，是否能够相适应？

为了和国际同行进行交流，怎样才能产生一份具有国际影响力的数学教育杂志。此外，我们是否要申办 2020 年的 ICME-14？如何更加积极地参与国际大型比较研究？

其他需要关注的问题还有很多，欢迎展望讨论。