

中国的中学数学教育要走向世界

——2007年3月13日向在北京大学举行的《英才教育在中国：
熊晓东英才教育思想与实践国际研讨会》递交的主题论文

熊 晓 东

内 容

- 1, 国家利益的需要——给予英才教育坚强的理论支持
- 2, 以学生为本——确立先进的教育思想和教学特色
- 3, 学习兴趣的培养——构建适合时代的教育理念
- 4, 坚持素质教育——对课改基本思路的深透理解
- 5, 创新, 教育的落脚点——对学习过程的重新认识
- 6, 课堂教学——重视课程改革的重要环节
- 7, 新教学论——认真学习深入研究中注入时代的元素
- 8, 教师培训——把数学教育改革的突破点放在第一重要位置

当今全世界的中学教育都面临着一个巨大的挑战, 即我们都必须要适应全球化时代的需要。每一个新的历史时期国家的高中教育总是因社会背景的变化和发展, 进行着一次又一次的改革, 以不断适应变化的社会和变化的世界。高中教育在教育与国家利益的关系问题、学校和社会关系问题、课程设置、学生发展以及学业评估等方面都会呈现出许多鲜明的特点, 这些特点形成了每一个国家高中教育迥异于其他国家的自己的特色。

2005年10月11日中共十六届五中全会党中央和国务院提出我们要建设创新型国家的发展目标。高中教育是否能为培养一大批科技英才和合格的技术人才打下坚实基础立即成为全社会关注的焦点。这个曾经培养出世界著名的计算机科学家王选、物理学家哲学家何祚庥、数学家张恭庆等四十多位科学院和工程院院士的南洋模范中学，今天她将肩挑起为国家培养更多的精英人才，在科技、经济、教育等各行各业的领军人物的历史重任。为了确保学生的高质量的竞争力和源源不断的涌现，作为南模传统的强势学科数学的教育教学走向世界就被提上议事日程讨论。

国家利益的需要——给予英才教育坚强的理论支持

江泽民同志1998年6月接见中国科学院和工程院两院院士时指出：“科学技术的发展，社会各项事业的进步都要靠不断创新，而创新就要靠人才，特别要靠年轻的英才不断涌现出来”。胡锦涛总书记2008年6月在两院院士大会发表重要讲话时强调“坚持人才是第一资源战略思想，全面实施人才强国战略，遵循创新型科技人才成长规律，不拘一格，广纳群贤，在创新实践中发现人才、使用人才，在创新活动中培育人才、锻炼人才，在创新事业中凝聚人才、成就人才”。要使年轻英才不断涌现就离不开教育。英才教育这是中国社会发展的需要，是时代的需要，是国家利益对教育提出的新的要求。

相当一段时期以来，我们国家是不提英才教育的。改革开放以后教育发生了巨大的变化。邓小平同志提出“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”，为教育开创了新的局面，英才教育有了一个开始。领导同志们的讲话，正是反映了社会对教育认识的发展。

中国的英才教育与世界发达国家相比总体上目前尚处于实验阶段。为适应中国建设四个现代化早出多出优秀人才的需要，英才教育作为时代呼唤的一项新生事物，冲破禁区，在中国的科学、教育领域建立和发展起来。1978年以来，中国的教育工作者们克服了重重困难，对英才学生进行了多方面的研究。例如创办了各类英才教育班、设计了英才教育课程、对英才学生的成长作了各方面的实验研究，其中包括比较研究、个案研究、追踪研究等。

20多年来，中国的许多大学和中学在较小的范围内一直进行着英才教育的实验，许多英才教育实验都很有特色，并取得了显著的成绩。实验坚持作为中国教育优势的基础教育，狠抓作为一切学习之本、创新之源的基础知识和基本技能；实验坚持课程改革，把传统课程的“加深、加速”和“运用、掌握”的战略概念逐步过渡到“研究”的战略概念，坚持信息技术应用，以现代化教学技术引发教学方式、学习方式的本质性变化；实验又坚持强调国家利益第一的教育，要求学生努力学习攀登科学高峰，将来为自己的祖国振兴、繁荣、强盛作出自己的贡献。一批批英才学生以较短的年限、优异的成绩、健康的体魄，完成了中小学和大学的学习任务。目前，多数人在国内外获得或正在攻读硕士或博士学位。中国改革开放以来的英才教育为国家的各方面建设，特别是在计算机、生物工程、航天技术等现代科技为标志的高科技领域输送了一大批杰出的年轻人才，作出了卓越的贡献。

世界发达国家英才教育与大众教育同样是作为科学和教育发展的一个组成部分。追溯历史他们也曾经对于英才教育有过不同的看法和激烈的争论。但是随着时代的发展人们逐渐统一了认识，大家认识到英才教育的必要性和重要意义将应该聚焦在国家利益的需要上。好在公平教育的矛盾由于信息技术的发展而得以缓和。现代化教学技术引发的教育变革——数学理科学校的所有教育资源完全可以通过网络教学、远程教学使其让所有的学生所共享。课堂教育可进入世界性的数学、理科资料库，被数学理科学校及其它所有学生共享。科学家们的指导，大学科研设施的利用，以及和世界各地的水平相近的学生交流，这一切都将为城市、乡镇的学生，学习成就突出的和普通的学生提供同等的受教育机会。所有的资源都向学生开放，让学生们从中各取所需。

中国的英才教育将从实验阶段进入主流教育，并要迅速地与世界发达国家相接近。上海是与纽约具有同样国际地位的大都市，上海要涌现与纽约 Stuyvesant 高中、纽约 Bronx 理科高中一样作为培养世界一流科技人才摇篮的中学。登上诺贝尔领奖台，摘取世界科技最高荣誉奖项、与世界最先进的数学研究团队并肩解决世界数学难题也是中华民族的责任和义务。英才教育在中国的未来的发展，必将对于整个民族的思维方式和观念都会带来显著的变化。中国教育的发展和走向世界也将为世界了解中华文化的精华提供了更多的机会。

在当今世界，人们正日益强烈地感受到科技革命潮流猛烈的涌动和冲击，我们国家科学技术发展需要优秀人才的关键时刻，我们高中教育要在素质教育改革实践中，做好英才教育的研究工作。我们不仅要继续我们现在的实践和巩固已经取得的成绩，而且还要在此基础上，做更多的新的尝试。

我们可以建立一个《高中英才教育》项目。希望通过《高中英才教育》项目的实施，使项目学校培养的所有学生既达到具有世界挑战性的学业标准，又具有解决问题的实际能力和进行学术交流的意识和能力，同时能熟练掌握计算机、外语以及其他技术技能。这个《高中英才教育》项目的任务是在高中阶段为培养顶级和高级创新人才选才和为他们打下扎实的基础。国家教育部、市教委、区教育局对项目学校进行跟踪研究和评价，提供信息，提供专家指导和提供经费，支持深入研究、积累经验。

《高中英才教育》具体申请程序可以是：经学校申报，区教育局、市教委考评，国家教育部实地考察评估，最后确定出项目学校，签订项目协议书。

政府为《高中英才教育》项目制定具体目标指标。学校要有切实措施将全体师生吸引到项目中来，具备收集资料、科学评价的研究能力；具备综合信息、传播成果的技术能力，具备与世界发达国家并肩的高水准教育教学能力。

为达到政府提出的目标，项目学校可以采取以下多项包括理论、目标、技术、环境等各方面支持的措施：

- 1, 深刻领会英才教育与国家利益的关系；
- 2, 提出高的学业标准和期望；
- 3, 设计适合学生的课程；
- 4, 创设好的学习环境；
- 5, 提出优质的课堂教学；
- 6, 评价学生注重解决问题能力和创新能力；
- 7, 更高标准要求学生的研究能力、运用现代技术能力和外

语能力； 8，提高教师的专业水平，重视教师领军人物培养； 9，与国内外著名大学和高等教育机构建立联系； 10，学校、家长和社会联合共同支持《高中英才教育》项目的实施。

为推进英才教育，国家必要时在条件成熟的情况下要动用国家力量来支持《高中英才教育》项目，例如制定有关英才教育法，制定有关英才教育各种综合计划，制定英才教育内容和方法，制定英才教育学校和班级设立和管理条例，制定英才教育的师资培训计划，制定有关英才教育相关的其他政策等。

以学生为本——确立先进的教育思想和教学特色

我们清楚地意识到，题海战、加班加点的补课是培养不出科学家人才的。虽然南模的教学从来没有寒暑假、节假日的补课，从来没有时间在一刻钟以上的早自修和每天下午三点钟以后的补习和自修的作息制度，甚至做到了寒暑假、节假日都没有硬性规定的假期作业，但是在今天的特殊历史使命面前，我们除了要保持这些已有的办学优点以外，我们还需要更加注重办学特色，强调以学生发展为本的先进教育思想，给学生创造更多的个性发展空间。

英才教育的优质高中如何实施教育教学呢，我们在课程设置上，教材使用上，教学内容上，课堂教学上，作业考试上作怎样的改革呢，我们可以有这样的设想和措施。

在课程设置和教材使用方面，我们认识到：统编教材是面向大多数的，优秀生使用统编教材显然是不够的，基础较差的同学使用统编教材也会感觉不适宜。由学校规定学生使用什么教材是不适合的，这样学分制的模式解决了这一难题。学生可以根据自己的情况选择一个级别的教材，完成了可以取得相应的学分。学校只需要规定每一个学生必须完成多少个 A 级教材，多少个 B 级或 C 级教材，准予毕业。至于学生选择哪一门学科为 A 级教材，哪一门为 B 级教材都由学生定。学生不必按某一固定模式塑造自己，在学业上享有最大限度的自主权、主动权，充分发挥潜力与特长，学生均可按自身条件，各取所需，各得其所。

学生的天赋条件各不相同，后天养成的兴趣爱好也各不相同，教育的成功，就在于充分挖掘学生潜力，使学生能扬长避短，各得其所地得到发展。社会需要是多样化的，教育的千篇一律，只会造成千篇一律的学生，它既不符合学生的实际，也不符合社会的实际需要。

课程设置的理念是重视学生的个性发展。课程设置的宗旨是使学生获得全面的发展。设置课程注意到知识面要广，结构要合理，能充分发挥学生潜力，调动学生学习的积极性、主动性，培养学生的特长，鼓励个性的发展。课程分必修课与选修课。必修课要求学生掌握必要而合理的学科知识结构，以适应社会的基本要求。选修课的课程内容丰富多彩，学校开设几十种甚至上百种课程，有的根据学校的特色，有的根据教师特长，有的根据学生要求，有的根据社会发展需要开设供学生选择，充分满足学生的兴趣志向，培养学生专业技能，促进学生个性特长的发展。

必修课偏重知识性学术性，每种课程根据其深度、难度可以分为“低、中、高”三个等

级。学生可以在教师和家长的指导下，根据自己的学业水平和发展意愿选择不同层次的内容。低水平课程为基本要求，考试为水平级考试，考试合格为满足毕业条件。中水平课程为未来专业发展需要，考试为高考选拔性的较高要求。高水平课程是研究性课程，是知识开拓性的，培养学生创新能力的，与大学衔接，可由中学和大学的老师一起担任指导。这样既保证了毕业生质量，又为学有潜力、立志成才的优秀学生提供充分在校深造的机会。

葛

选修课覆盖面可以很广，讲授实用性知识和技能，涉及工、农、商、学、兵、政治、经济、历史、地理、天文、法律、环境、通讯、建筑、时装等众多领域。选修课实践性强，在扩大知识面，开发潜力，培养实际能力，促进特长和个性发展，帮助选择专业、职业等方面起到积极作用。

英才教育课程内容注重国际化。它的教育目标是：通过共享人类最先进的科学文化，通过接触不同民族文化，通过参与不同人类社会活动，培养学生的批判性思维能力和科学技术的创新能力，从而培养出未来的具有国际竞争能力的人才。它的教育理念是：强调各学科知识的综合与渗透，通过知识结构合理、学术性强的课程，尽力开发学生的聪明才智，引导他们将书本知识与现实世界、当今科技发展紧密联系起来。

学校鼓励优秀生充分发挥自己潜能，选修本校开设的高级课程，或者在课余到大学修正规的大学课程。学分制、选课制充分考虑到学生的个体差异，课程安排注重因材施教。

学分制的价值取向，就是以学生为本。社会对人才类型的需求、学生个体发展的需求是学校制定一切教学管理制度的出发点。强调差别、强调多样化、强调学生的自主选择，这些都赋予了学分制高度弹性化、高度个性化的显著特征。在这样的制度下，优秀生的课业负担轻、自由支配时间多、兴趣广泛、具有较强的创造精神、有独立见解、对社会了解深入。

学分制的实施，避免了在高中是文理分科还是不分科的争论。对数学理科有较强兴趣的学生可以选 A 级数学课程，对文学有较强兴趣的学生可以选 A 级文科课程，文理都强的学生则可以既选择 A 级的数学理科课程，又选择 A 级的文科课程。文科是强项的学生不是只能读文科类的数学，只要他有兴趣和能力，他照样可以选择 A 级的数学课程。

课堂教学民主、和谐、生动、活泼。学校可以不要求学生上课正襟危坐，而看重思维的活跃，课堂气氛的活跃。上课的形式也可以是多种多样，有新课传授，有讨论交流，有沙龙漫谈等。教师尊重学生，不摆架子，师生关系平等、和谐。在教室里，学生可以随时提问，不用强调起立，教学形式寓教于乐，生动有趣，教师教得轻松，学生学得愉快，加之教学内容因才设置，绝大多数学生都能理解和掌握。

学校注意培养和保护学生的自信心，要让每个学生的脸上都洋溢着自信的笑容。教师引导学生积极参与教学过程，充分发挥其主体作用，目的并不仅仅在于传授知识，更重要的是为了挖掘学生的创造潜能。

学校每天下午 3 点就不再安排修课，让学生有更充裕的时间获得自由发展。很多学生，会在他喜欢的电脑、科学小制作等方面化时间钻研，日积月累最终获得成功。学校把学生的

课外活动看做是教育内容的组成部分，把课外活动作为帮助学生增长才干、培养创新能力、适应社会的重要措施。

学校对学生的作业要加入撰写小论文的要求，倡导学生独立思考，鼓励学生提出个人见解。小论文要求很简单，只要求学生提出自己的观点，阐述简单的理由。不要求长篇大论，但首先要求真实，不容许抄袭和作假，论文的规范化逐步提出。

国际 IB 课程是可以借鉴的课程，全称为：International Baccalaureate Diploma Programme，它是由国际文凭组织(International Baccalaureate Organization)组织的一个为期两年的课程。IB 的教育哲学是 Education for Life (终身教育)，通过综合的平衡的学科及富有挑战性的课程，努力发展青年人的个人才智，教会他们把教室里学到的知识与外部世界相结合。除了严格的知识及高标准的学业要求，特别强调对学生的理想教育和责任感教育。

IB 课程项目正以其领先的教育思想和独特的课程结构，日渐引起世人的瞩目。它的思想和实践正在步入世界各地一些富有创新意识和兼容精神的优秀生高级中学。IB 课程适合优秀生。所谓“优秀生”，主要指有强烈的上进心、自制力，且喜爱独立思考的学生。IB 课程要求学生有比较高的学习训练强度，这需要有上进心和自制力来支撑。我国中学生的学习训练强度在全世界首屈一指，但是以往我们教育的缺点是缺少科学的思想方法和批判能力的学习和训练，缺少创造精神的培养，缺少个性的发展空间。现阶段我们可以思考如何把 IB 课程精髓的东西和我们的教学改革有机的结合，进而促进我们的教育发展。

英才的培养特别重要的一点是培养他们的刻苦学习百折不挠的精神。许多报道说美国的孩子读书是不用功的，其实是片面的。

05 年五月访美，访问考察了纽约的一流学校 Stuyvesant 数学理科高中。校方介绍学校学生百分之六十是亚裔学生，其中百分之八十是来自大陆的。1997 年第一次访问 Stuyvesant 高中时，该校还没有亚裔学生，八年时间发生了巨大的变化。在与孩子们交谈中了解到这些孩子的父母都是八十年代从国内去美国读研的留学生。他们都是在美国长大的，一天也没有在国内读过书。而且 Stuyvesant 理科高中数学竞赛班的学生，数学计算机兴趣小组（研究型课程）的学生，几乎全是华裔学生。校方安排我们听了这些班级的课，还向我们展示了孩子们的作品。课堂上孩子们用流利的英语表达着他们流畅的思维，让我们感叹不已。这些孩子的父母经历了艰难的学习历程，至今还在为学业和事业拼搏，父辈的勤奋刻苦影响了他们，他们也懂得了在竞争中生存，所以他们一路上刻苦学习，终于进入了美国最好的公费中学。

美国的许多办得很好的中学里都是一些刻苦学习刻意创新敢于竞争的优秀学生。在纽约的 Collegiate Boy School，这是一所办得极好的美国私立学校，里面的学生都是清一色美国的富裕阶层的家庭的孩子，他们并没有因为家庭的富有而放松自己的学业，他们学习成绩优秀，毕业后都是非美国八大常青藤大学不去的。我们要鼓励中国优秀学生们在学业上勇往直前，如果感觉学习太苦、负担太重的话，可以介绍休姆斯先生的《梦想的学校》等书籍，让孩子们知道，原来在世界的另一端，还有一批为了实现人生价值更灿烂而在拼命的同龄人。就是因为有了这些非常拼命的人，才有美国的飞速发展。

学习兴趣的培养——构建适合时代的教育理念

百年南模的教育，特别是大家都熟悉的赵宪初时代，历来是以宽松和谐的教育教学而闻名海内外。就是在今天普遍反映学生学业负担重的时候，南模学生的学习还是很轻松的。上海有一个名叫梦幻地带的网站，上面有各中学自己的社区，几年来我们南模学生的每天发帖量一年 365 天始终排在第一位。这就是一个很好的例子，说明南模的学生要比其他学校的学生有更多的时间，他们每天有时间到网上走一圈，与同学聊学校的事情，学校从来不去干涉，让孩子们有充分的时间做自己想做的事。

南洋模范中学是一所研究型学校。我们教师除了每天 45 分钟课堂教学以外，我们都在研究我们的教学。我们所思考的第一个问题就是怎么样让自己的学生喜欢自己，让自己的学生喜欢数学，培养孩子们对数学学习的兴趣。这种理念的构建是自下而上的，也是自上而下的。南模的校长和教师们都一致的在秉承这种传统的理念，又在新时代下发展和构建适合时代变革的教育理念的丰富内涵。

学生能否在未来生活、学习、工作中取得成功，不仅取决于他们拥有知识、技能的多少和智力水平的高低，而且还取决于他们的兴趣、动机、态度、意志力、自信心等非智力因素的发展水平，以及分析问题和解决问题能力的高低。基于这一认识，中学数学课堂教学评价标准粗线条地确定为五个方面：学生喜欢不喜欢上数学课；学生投入数学学习的程度；创新意识和探索精神培养体现的情况；数学交流和解决数学问题能力的发展状况；基础知识和基本技能掌握情况。我们把学生喜欢不喜欢数学放在第一位。

学生喜欢不喜欢上数学课，这一项指标主要评价师生关系是否和谐。学生学习数学的心理自由、心理安全的环境是否形成，学生学习数学的兴趣、情感是否得到了最好的培养。

学生投入学习的程度，这一项指标主要评价教学设计是否符合学生实际水平，留有的思维空间是否能引起学生的认知需要。

创新意识和探索精神培养体现的情况，这一项指标主要是通过学生独立思考、相互启发，敢于发表新想法、新做法的表现情况，评价学生智力潜能是否得到较好的发挥。

数学交流和解决数学问题能力的发展状况，这一项指标主要评价学生尊重别人、取长补短，合作学习习惯养成的情况和灵活、综合运用知识的水平，特别是学生独立构建新知识的能力。

基础知识和基本技能掌握情况，这一项指标主要是通过会考级考试，评价学生对于高中数学的双基理解、掌握、运用的基本水平。

在数学学习中，特别是对于创新性的数学学习，兴趣是决定性的。兴趣是做好其他四个方面的基础，更是灵魂。让学生喜欢数学是南洋模范中学最成功的教育理念和做法。

2003 届的陈苏同学和 2007 届的金睿璋同学他们喜欢数学，除了学校的课程以外他们在节假日寒暑假都自己在家埋头做数学，终于他们以优异的成绩获得了上海市数学竞赛的第一名，参加国家冬令营数学竞赛集训。陈苏同学获得了 2003 年中国数学奥林匹克银牌，金睿璋同学获得了 2006 年中国奥林匹克银牌。陈苏同学现在在北大数学系学习，准备报考美国麻省理工学院。

还有 97 届的陈涛同学。当时他的数学成绩并不算好，他是英语见长考进了上海外国语大学。由于他在高中阶段培养了对数学的兴趣，进大学后，他割舍不下已经培养起来的喜欢数学的一份深厚情结，在校方的支持下自己去同济大学学习高等数学，坚持了三年的学习，把高等数学的底子夯得扎扎实实。终于以优异的数学和英语成绩获得了美国波士顿大学的全额奖学金。现在他在美国波士顿大学攻读数学和国际经济学的双博士学位，让当年班上数学成绩在他前面几十名的同学们惊呆和感慨。这些都是南模学生兴趣产生动力和毅力的最好个例。

怎么做到让学生喜欢自己，让学生喜欢数学呢，注重学生个性，尊重学生是第一重要的。我们对以教师为中心、教室为中心、教材为中心、教学脱离社会生活实际等过去的一些做法进行反思。提倡强调尊重学生、尊重学生的兴趣和需要、鼓励学生个性发展和自我表现，注重造就学生健全的人格以及多方面的发展成为我们高中教育的一个特点。除了课堂设置上考虑了学生的多方面需要外，我们在教学的组织方式和方式上也很重视学生的个性差异，不搞一刀切，提倡个性化教育。比如每年级按程度选拔成立“优秀生理科班”；研究型课程由学生兴趣自由选择决定。我们力图让我们的教学适合我们的学生，让我们的每个学生都能学有所得。与其他学校相比较，南模学生的回家作业量明显要少，课业负担轻得多。

在教学上，我们为学生创造一个宽松的学习环境，我们的教学以学生是否对所学的学科产生兴趣为第一重要让他们在学习的过程中发展自己的个性和才能。这种教育观念和世界发达国家美国等国家相接近。但是也有不相同的地方，在美国，不论家长、教师还是学生，大部分人都并不过分看重分数，然而我们不一样，我们仍然很讲究学习成绩。我们重视考试，我们重视考试成绩，我们把考试成绩看作是我们教学成败的一个标志。我们重视考试但是我们不是为考试而教，不是为考试而学。我们反对应试教育，提倡素质教育，但是我们强调学生考试成绩一定要优秀。优秀的成绩不是靠反复操练的被动学习，而是来自于兴趣，由兴趣产生动力，主动学习，主动刻苦钻研。在评价上，我们又不以分数作为评定学生的唯一标准，我们更普遍看重学生的实际才干和适应社会生活的能力。我们为学生的兴趣发展和多方面发展提供良性发展的土壤。

坚持素质教育——对课程改革基本思路的深透理解

全球化竞争已经让我们更多的意识到，中学的课程、中学的教材、中学的教育教学是不能一成不变的。我们的课程教材和教学需要改革，需要创新。我们知道，过去的课程、教材在过去那个时代曾经有过积极的作用和意义。但是时代毕竟是发展了，我们应该清醒

地看到，我们要保留依旧有着积极意义的部分，但是我们必须改革已经不能适应时代需要的部分。这是历史的规律。作为走在改革前列的我们南洋模范中学，我们还必须知道世界先进的国家他们一流的中学在使用什么样的教材、制订什么样的课程、实施什么样的教学教法。只有知道他们发展到了什么阶段，取得了哪些进展，才能使我们在全球化的竞争中不至于失败。

我们课程改革的基本思想是建构符合素质教育要求适应知识经济发展的新型课程体系。实施课程改革的基本思路是：整合学科课程，充实选修课程，强化活动课程，创设校本课程，完善家庭课程。实施课程改革遵循的原则是：1. 课程的设置遵循一体化和综合化原则；2. 课程的实施遵循个性化和活动化原则；3. 课程的管理遵循过程化和人性化原则；4. 课程的评价遵循结果的多样化评价和过程的实效化评价原则。

我们教师都熟悉学科教学大纲，它不仅对教学目标和教学内容做出了明确的规定，而且用大量的篇幅具体规定了日常教学中所可能涉及到的所有知识点的要求；教学大纲还规定了具体的教学顺序及各部分内容所占的课时数；交待知识点发生了哪些变化，增加或删除了哪些内容，具体的要求和课时数是多少，在规定的时间内能否完成教学任务和达到教学目标。

课程标准关心的是课程目标、课程改革的基本理念和课程设计思路；关注的是学生学习的过程和方法，以及伴随这一过程而产生的积极情感体验和正确的价值观；关注的是如何利用学科所特有的优势促进每一个学生的健康发展；而不是仅仅关心学生对某个结论是否记住，记得是否准确，某项技能是否形成，并且运用起来是否得心应手。

课程标准的制定保证国家课程改革的总体思路，能够在学科课程标准中得到切实体现，使素质教育理念能够浸透在文本的字里行间。

课程目标部分明确了学科在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等三方面共同而又各具特点的课程总目标和学段目标；其中数学思考、解决问题是“过程与方法”目标维度在数学课程目标上的具体体现。

内容标准部分按照学习领域（如数学课程：数与代数、图形与空间、统计与概率、实践与综合运用）、主题或目标要素阐述学生不同阶段应实现的具体学习目标。课程标准中的目标主要是按结果性目标和体验性目标来描述的。结果性目标主要用于对“知识与技能”目标领域的刻画，而体验性目标则主要用于反映“过程与方法”、“情感态度与价值观”等目标领域的要求。无论是结果性目标，还是体验性目标，都尽可能地以便于理解、便于操作和评估的语句来刻画。

实施建议部分考虑到课程实施的各个环节，课程标准提供了教与学的建议、教材编写建议、评价建议、课程资源开发与利用建议等。要善于引导学生从真实的情景中发现问题，有针对性地开展讨论，提出解决问题的思路。课程标准中的“内容标准”和“实施建议”均提供了典型案例，便于准确理解课程标准，切实感受到课程标准的理念及其设计思想，

为具体实施课程标准提供可借鉴的案例，从而尽可能减少课程标准在实施过程中的落差。

我们通过研究美国高中教育获得很多方面的启示。中国的高中教育在知识的传输方面具有美国高中教育所不及的优势，但是有过分注重现成的知识，太多地面向过去的缺陷。高中数学知识虽然是基础的知识，但要融入现代的数学思想和数学方法。我们课程与教材一旦结合了时代的元素，同时我们的教学又强化以学生为本的理念，强化诊断评价和多元评价的理念，真正贯彻以学论教的理念，那么我们的高中教育就能够迅速适应不断变化的社会和生活。

虽然改革会给我们正常的教育次序带来变动，但是问题是如何去认识如何去看待。以良好的心态去对待这是很重要的。实际上每年每月甚至每周每日我们都需要改革我们的教学。在这种改革中我们每一个教师又必须清醒的意识到我们要不断的进修、不断的充电，才能适应这个时代，才能担当起这个特殊性质的学校给予我们的重任。

我们南洋模范中学是这两年才开始使用新教材的。但是，不仅仅是高一的办公室和教室里可以听到“数学建模”、“分类讨论”、“学会构造”这类新词汇，即使是高二、高三的班级师生们也同样围绕着这些新词汇展开热烈的讨论。曾经在全国高中数学教师培训班上和全市范围展示的高一年级的一堂“学会对数学问题的分类讨论”以及高二年级的一堂“数学建模的思想和应用（一）”等教学展示课就是南模的教师不论是在新教材还是在老教材的教学中都在贯彻二期课改的教育思想的个例。事实证明新老教材是可以衔接好的，新教材是可以教得很好和学得很好的。

当然，教师热情地支持二期课改，并不是说二期课改是没有欠缺的。

一次新课改推行和新教材的实施，教法的技术支持是必须同步下达的。可是新教材使用了好几年了，至今教师手里没有市教委教研室发下来的教师教学参考书。学生手里除了教材，也没有任何学习参考书。

第一个问题：新教材新在哪里？体系的改变、内容的改动理论依据是什么？如何去教？难点是什么？教师是需要课改领导小组指示和说明的。这一点要表达清楚，要让教师心领神会。例如高一的三角学部分，新老教材的区别在哪里？新教材中的公式和定理各作什么要求？“积化和差”和“和差化积”、“反三角函数”历来教学中的难点内容在新教材中是怎么处理的，作什么要求？数学建模思想方法在三角学中作如何体现？等等。

第二个问题：教材中重点内容的阐述突出了吗？教学重点不是靠大纲上一句话来定的，而是在教材中就要清楚地表达出这些重点的显赫地位。例如高一的数列与数学归纳法部分，作为整个高中阶段数学重点的内容，递推数列的强调和数列求和的重点方法说明在新教材中都很牵强和缺乏力度，贯穿整个课程的数学建模思想也没有很好体现，有虎头蛇尾的感觉。

第三个问题：例题、练习题、作业题编排体现新教材的改革思路了吗？体现教学内容的完整了吗？习题的编写是很重要的，所有这些教材教法上的问题，例如内容的完整性，教学要求的难度和深度，除了文字说明以外都还要靠例题、习题、测试题去体现，去示范。数学

问题的编写这个重要步骤是教材编写组的事，不能留给教师去完成。一道例题或一道习题，要让教师充分理解编写者的意图，并且能兴奋地讲上一刻钟或半小时，给学生展示出数学内容、数学思想方法的一幅美丽的图画，那么这习题编写到位了。以数学问题的体系来展示教材的思想体系，来体现新课程改革的思路，这是课程改革中一个重要的部分。这个环节解决了，教师就能得心应手地上阵作战了。现在的新教材有着明显的不足和粗糙。

如果要给打分的话，课程改革的思路是 90 分，教材体系、内容的编排是 60 分，习题编写只有 40 分。一所市教委直属重点中学的数学教学领头人说：“我们是新教材第一批试点学校，可是我们新教材的书一本也没有买过”。这话可能有点调侃，但是充分地说明了问题。

尽管这样，南模的校园里对课改没有抱怨。因为每一个教师都意识到对待课改的态度实际上是教师素质的体现。虽然新课程标准新教材会有这样那样的不完善、不成熟、不尽人意，但是课程改革提出的总体思路是不容置疑的，至于新教材的仓促编写，这需要我们在实践中去完善，去进一步发展。

创新，教育的落脚点——对学习过程的重新认识

数学课改的一个重要的改革思想是对学生学习过程的重新认识。

新的课程改革是基于一个新的理念，即学习的过程不是简单地在强化条件下形成刺激与反应的联结，而是学习者积极主动地形成新的完形或认知结构的过程，即学习是一种积极主动的内部加工过程，强调了学生主动建构知识的过程。教学最终落脚点的问题是极为重要的一个问题。我们的教学绝对不是教会学生只会解题，而是要有创新，这是对学习实质的新看法，给我们认识数学教学的实质增加了难度，也为我们进行数学教学提出了更高的要求。

把教学过程看成是学生“接受”书本知识的过程。说得具体一点，就是教师把书本内容讲清楚，或一问一答问清楚，学生用心记住，能按时完成作业和应付考试，就算圆满完成了教学任务。这是教学认识的初级阶段。这对于我们南模这样学校的要求是远远不相符合的。从数学自身的特点来看，数学学习是人类学习活动中的一种特殊活动。数学学习需要学生有较强的逻辑思维能力、形象思维能力和直觉思维能力，用来处理多级抽象概括的数学知识经验，进行形式符号语言的运算推理。这些是我们以往数学教育中很注重的方面。然而我们忽略另外一个很重要的东西，即学生的好奇心，学生的探索精神，学生的思想方法，特别是学生的创新意识和能力的培养和提高。这些恰恰是今天时代的需要，是我们国家要成为创新型国家的国家利益的需要。

正如我们学校在最近数学展示课上所体现的，我们的做法就是要充分调动学生学习的主体性，学生应该在教师所设计的情景中发现问题，并且主动地、自觉地去探询问题，发现新问题，特别是运用已经学到的数学知识去解决问题。在这个过程中学生会遇到困难，也会有困惑和失败，但是最终在老师的帮助和引导下可以完成自己对知识的建构。在这样的学习过程中，学生会对获得的知识有更为深刻的理解和认识，同时也会体验到通过自己的探询获取

知识的成就感。在这个过程中，学生和老师进行了诚恳的交流，学生能够充分展示着自己的个性和创新才能。这些正是我们二期课改所特别强调的精神。

在这种认识的基础上，我们逐步推开了探索式、讨论式的学习方法。具体从三个方面实施。

第一，从学生和教学内容的实际出发，创造性地组织数学智力活动，让学生在真实思考和创新的体验中构建知识，学习方法，增长智慧。这里说的智力活动，就是为学生创设一种动手操作、独立观察、引起思考的实际活动，激起学生自主地钻研和创新，经过群体的交流，完成对信息的加工过程，使知识变成学生自己的精神财富。

第二，真正树立学生是教学活动主体的思想。这句话不是作为一个口号来提，而是要真正落实在课堂上。首先，教师必须转变角色，真正从权威的讲授者变为与学生共同探讨问题的好朋友和引导者。我们经过了较长时间的实验、摸索、总结，觉得要解决这个问题，应彻底改变传统的课堂教学结构，建立起一套新的课堂教学结构。

第三，积极营造自然和谐的学习氛围，让学生敞开思想参与学习活动。学生乐意在讨论活动中学知识，让学生在讨论的相互交流中，培养回顾与分析解决问题过程意识，以通过对解决问题的反思和不断反思，获得解决问题的经验，寻找创新的思路。在轻松愉快的学习氛围中把兴趣推向好奇再推向探索最终落实到创新。

“兴趣 → 好奇 → 探索 → 创新”这是我们教学理念构建的逻辑框架，数学学习最后的落脚点不是能够解题，而是要会创新。

南洋模范中学九七届(4)班是一个数学理科优秀生班，坚持了高中三年的优秀生教育实验。这个实验班的形成和教育教学并不偏重智力天赋，而是更多的强调认知特点的独立性，与培养学生的创新实践能力。这个实验班特别注重国家利益第一的爱国主义教育、社会主义理想、信念教育，把树立正确的世界观、人生观、价值观的德育作为整个教育核心来进行。在课程教学中，又强调了研究型课程的实验。96年7月的暑期课程，96年12月（高三的上半个学期）的“管理、创新、21世纪”为主题的学习型组织理论的学习等一系列研究型课程实验，为素质教育、课程改革作了勇敢的尝试和探索。师生们大胆地在高三升学考前夕，在其他高三学生都在为高考在题海中奋战的时候，他们却兴致勃勃地作研究型课程学习，向传统的应试教育提出了挑战，努力把学生从单纯的为考试而学习，单纯地追求解题技巧和证明中解放出来，提出“科学探究式学习”，从而激发学生的创新精神和学习兴趣。经过三年高中教育教学全班学生在德智体各方面得到全面的发展。在政治思想方面：全班四十三位同学全部加入了共青团，三十八位同学先后向党组织递交了入党申请书。在学业方面：有21位同学提前考入上海交通大学本一硕一博联读班和由国家教委举办的上海复旦大学理科基地班、试点班，占全班人数的49%。在那么多的优秀生分别进入大学以后，其余同学在高考中获得数学平均成绩134分，物理平均成绩129分等优秀成绩。在科技学习方面：12位同学组队的数学竞赛小组在国际、国家各级数学竞赛中获得23人次的一等、二等、三等奖，学生们的科技小论文在上海青少年科技讨论会、青少年发明创造比赛、上海交通大学亿利达发明比赛等各项评比中获得优胜奖……

实践证明：按照目前的高考标准，优秀生们在高三的第一学期中期，即 11—12 月份的时候就可以考到最佳的成绩。目前许多重点中学的优秀生教育的目标只是停留在高考的好成绩上，甚至在高考前夕五月三十日了还在要求优秀生们交回家作业。应试教育只为考试而教学，高三一年时间反反复复地重复做题，浪费了他们的宝贵时间，学生对高中学习（人生极为重要的一个成长阶段）的认识是只知道做题和考试。高中教育没有去挖掘优秀生们的巨大的潜能和培养他们的创新能力是一个重大的失误。学生只知道做题和考试，变成对数学习题的机械反应，失去了对学习的兴趣、探索的习惯和研究的能力，还压制了优秀生的创造性。

对于各层次的学生，高中阶段的数学新课什么时候结束，第一循环的高考总复习需要多少时间，每个章节内容需要多少例题进行讲解，学生需要多少习题的训练可以达到高考的要求水准……所有高考这些环节我们都可以进行量化，把它定下来，作为我们高三学年的教学计划表。这样可以杜绝题海战，杜绝无休止的反复操练。让高考复习完全进入科学化阶段。

既然优秀生们在高三的前半个学期就可以达到高考的要求水准，那么剩下的半年多时间干什么，只能反复又反复地操练习题吗？实验证明：高中阶段是一个优秀人才探索能力、创新能力培养的最佳时期，这一时期如果被我们抓住了，创新人才培养的基础给打扎实了。美国著名的纽约 Stuyvesant 理科高中学制是四年，没有一个学生嫌四年太长的，他们在这四年中，学了微积分初步，学了概率统计，学了计算机，参加了数学理科的各类竞赛，参加了数学研究型课程，参加了许多感兴趣的课题研究等等。学校有成熟的教学目标，教学计划，课程设置，师资配置，学生每年都有充足的课程可学，四年后非哈佛、耶鲁、哥大、麻省理工等世界著名大学不去，并且一进大学就乘风破浪一往直前。这是一个很好的个案参照。我们的高中教育现状是个什么状况，我们要认真总结和反思，这是我们高中教育能不能出人才的关键所在。

课堂教学——重视课程改革的重要环节

课堂教学是学校教育的主渠道，我们必须十分注重课堂教学的不断改革和优化。学习课堂教学的有效性、评价课堂教学的有效性以及实现课堂教学的有效性，这是南模中学老师们从理论和实践层面上正在思考和研究的一个问题。课堂教学的有效性就是通过课堂教学使学生获得发展，其内涵是包括知识、技能，过程、方法与情感、态度、价值观各方面的协调发展。课堂教学的有效性对于不同基础的学生衡量标准是不一样的，但是通过课堂教学学生是否有进步或发展是衡量教学有效性的唯一指标。

强调课堂教学的科学性、客观性，即使学生掌握基本概念、基本原理、基本规律、基本技能及问题解决的策略，以具有初步的科学意识、科学态度。强调课堂教学的人文性、社会性，发展学生的自信心、自制力，培养积极进取的良好个性品质，着重学生对课堂教学活动的内心体验，注重知识、智能、情感和行为的整合。从而，激发学生的学习数学兴趣，学得生动活泼主动，并把学力水准提高到最大限度。

在实践中我们把中学数学课堂教学模式优化归纳为四个特点：1.适当增加学生的思维容

量。2.重视教学语言的编写。3.把发问贯穿于课堂教学始终。4.及时进行课内练习。

在体现学生主体作用、数学思想方法渗透、问题解决教学等方面我们的基本观点是：

（一）关于主体参与

1 学生不能只充当“书橱”，只充当知识的载体，而应该是加工知识、创造知识的工作母机，是提供知识的主体。自主地进行学习，这是学习的基本原则，也是学习的基本方法。我们在课堂教学中，要求学生专心致志地听讲，大胆地提出问题，与老师一起对知识作出分析、评价和运用。

2 同是一个教学内容，学生主体参与的要求是不同的。不同的认知方式，不同的智力基础，能力基础，知识基础对学生提出不同的要求。

3 怎样在教学中创设理想的教学情景，设计合适的教学要求阶梯，是教师的工作。这是教师的主导作用。

4 在中学数学课堂教学中，不论是新授课、复习课、习题课还是其他类型的课，发挥学生的主体参与是完全做得到的。

（二）关于数学思想、方法渗透

1.数学思想是指对数学及其对象，数学概念和数学结构以及数学方法的本质性认识，它表现在数学对象的开拓之中，表现在数学概念、命题乃至数学结构的分析概括、形成拓广中，表现在数学方法的产生、采用和变通之中。数学方法是指解决数学问题的策略、途径和步骤，思想与方法有区别也有联系，方法的内核是思想。

数学创造首先是数学思想的突破，新的数学思想引起新的数学创造，数学思想深刻而概括，富于哲理性，又富于创造精神，有利于学生形成科学的世界观和方法论。数学课堂教学不仅是向学生讲授数学知识，而且更为重要的是对学生进行思想方法的教育，创造力的开发、培养和提高。中学数学教育的数学思想方法教学，不是指内容上完全现代化，而是指渗透现代的数学思想方法，使中学数学在思想方法上现代化。教学的思想接近现代数学，即把中学数学教学建立在现代数学的思想基础上，并且使用现代数学的方法和语言。

2.中学数学课堂教学讲数学思想方法，不是纯思想方法讲思想方法，而是以数学概括原理的核心，在学习理解数学概念、原理过程中渗透数学思想方法。

3.中学数学课堂教学讲数学思想方法，不是教师讲、学生听，而是教师安排创设教学情景，以教师为主导，学生主体参与。在教师、学生的共同参与的教学活动中，学生学习数学思想方法，体会数学思想方法，运用、掌握、创造数学思想方法。许多新学习的数学概念和思想方法，都是学生在主动参与过程中，自己提出来的，然后由教师加以点评总结。

4.中学的数学课堂教学中，渗透数学思想、方法是无处不在的，是五彩缤纷的。建立直

角坐标系（或极坐标系），很多曲线，例如：圆、椭圆、双曲线、抛物线、直线等都可以与方程对应。曲线的几何特征，例如曲线的开口、范围、对称性、变化趋势、运动情况等都对应为方程的数量特征、参数功能。经过数学分析，精确地得到曲线的若干性质和相互关系，这样不只是几何的结论，可以由代数得到，反过来，代数方程的特征也有了几何解释，而且直观、生动，并富有启发性，我们在这一系列中学数学课堂教学的实验研究课中，都充分体现了这种代数与几何方程与曲线、数与形的数学思想，同时采用了分类、类比、关系、对应、变换、发现与猜想、化归等一系列的数学思想方法。

（三）关于问题解决教学

(1)“问题解决”是数学教育的核心。在课堂教学中设计“好”的问题是极其重要的。在每节课中，我们的问题要努力做到①包含明显的数学概念或技巧②能推广或扩充到数学各单元知识和各种情形③有着多种解决方法。

(2)怎样进行问题解决教学？在每节课中，我们要努力地①给学生提供一种轻松愉快的气氛和生动活泼的环境②从学生的已有经验出发提出问题，引起学生对结论的迫切追求的愿望，将学生置于一种主动参与的位置③大胆鼓励学生运用直觉去寻求解题策略，必要时给一些提示④讨论各种成功的解决，归纳出问题解决的核心。如果可能的话和以前的问题联系起来，对问题进行推广，概括出一般原理。

(3)关于“问题解决”的心理机制。在从已知状态到目标状态的问题过程中，要进行一系列心理操作，课堂教学中要努力地解决①领会与同化。学生要用自己的语言转换命题，并整体地将问题吸入已有的认知结构中去②寻求策略与验证。思维有跃向结论的倾向，分析解题的过程有助于学生寻求策略技能的提高，各种解题策略的比较与验证更可以增强学生的创造性与批判精神。

(4)在数学问题解决过程中，策略的产生和执行，首先取决于概念是否清楚。心理学家认为：理解是第一位的，没有理解的训练是毫无价值和意义的。当然对概念的理解也是动态的，当学生对二次函数的定义、性质、图象、最值有了初步的正确理解以后，在具体的应用中，不但巩固了原有的理解，并且还会达到新的高度，深度的理解，对二次函数及其最值性质有了更深刻的了解和理解。

(5)能否在数学知识的应用中，迸发出灿烂的思维火花，学生的智力基础，认知方式是其重要的，原有数学知识基础也很重要。但是教学设计也是至关重要的：精选“好的”问题，铺设合适的坡度，营造良好的氛围。这需要教师的精心的教学设计，在“好的”问题合适的坡度和良好的氛围创设过程中，把握“量”的度、“强”、“难”的度。

(6)理解和技能如何进行定量把握：要考察学生的智力基础，能力基础和认知方式等。依据学生的基础和认知特点，对中学的阶段的数学知识点作一一定量分析，是完全可行的。同时对学生理解和技能的要求也有一个梯度，不能不同的学生，却要达到同一的标准。

(7)运算能力，逻辑思维能力，空间想象能力，分析问题解决问题能力，以及学生的智

力和认知特点等构成了学生的数学素质。我们把数学的概念教学、问题解决教学的立足点放在提高学生素质上，这是我们今天数学教学的方向，是完全可以做到的。

数学知识的传授，是我们教育的手段，途径，载体，不是目的。我们的目的，是让学生学会数学的思想，培养数学的意识，从而开发、提高和发展他们的创造力。

学生对数学知识的理解绝不能靠训练，而要靠思维过程，要靠个性化的思维。但知识转换为解题技能是要通过操练的，这种操练能提高学生的解题技能。多少训练量能达到多少高度，是可以计算的。适量的训练可以达到我们教学理解和巩固的教学目标。但是如果过多地训练相反会压抑人的创造性、想象力。课堂教学的有效教学要考察学生对新知识的理解掌握程度，巩固新知识不排除一定量的操练。考试成绩是检测的一个标准，更重要的一个检测标准是学生动手能力，创新能力是否得以培养和提高。课堂教学的有效教学更重要的是考虑学生的长远发展，关注学生的未来发展，可持续发展。有效的课堂教学活动沉淀下来的是一种思维方式和精神。

在课堂教学研究方面，在对教师们宣讲课改精神时，我们一定要讲究针对性和实效性。一次上海负责数学教师教育的一位教授到南模中学为南模老师讲课堂教学的时候他说“……什么是除法？除法就是分豆子……”。一个半小时就讲除法与分豆子让下面的老师默然。面对上海南洋模范中学的老师讲什么？他们是高考战场上数学竞赛战场上的将领，是硝烟弥漫战场上身经百战，百战百胜的将军。不会有人对“除法和分豆子”这样“世外桃源里的古诗文”感兴趣。一个自己大学毕业以后一直没有在课堂里给中学生讲过课的教研员来给南模老师讲中学课堂教学也确实为难他了。又一例，某师范大学教科院有一位年轻教授，在他们研究所的一份期刊上发的一篇文章，读了三遍都不知道他在说什么。全篇文章都是概念的堆砌，写句子语法也不规范。他到底要说什么，读的人一头雾水。一次对教师培训讲课，这位年轻的教授也是讲课者之一。他依旧是写文章的风格，半个小时过去了不知道他在讲些什么。作为大学的教授上这类大众的课，更要懂得自己要讲些什么，一要体现你是专业人士，你的语句要规范；二要讲给大众听，你的语句要通俗；三要达到讲课目的，你必须要有理论、实践、事例摆充分又讲透彻，要让听众理解接受你的学说或观点。这三个方面不矛盾的，可以做好的。同一领域里搞研究的人都听不懂他在说什么，更不要说下面那些天天忙于第一线教学的老师们能听懂他的几个“专业词汇”？他们甚至连听的耐心都没有。这样的例子很多。

课改没有得到应有的理论和实践两方面的检验，课改的推广和可持续发展失去了支持。这是我们二期课改进展困难，课堂教学研究没有实质性突破，学校减负始终减不下来的根本原因。

在学习二期课改的精神，确立我们自己的教育理念时，我们要把优秀生的创新教育放在第一位。我们把新课标内涵和外延都拓宽的计算能力、逻辑思维能力和空间想像能力作为数学能力的核心，然而，作为南洋模范中学，实验性示范性高级中学的特点，提出更广泛的能力观，即提高数学的提出、分析和解决问题的能力，数学表达和交流的能力，发展独立获取数学知识的能力作为我们更高层面上的一个教育理念。

我们的教学目标是通过对课堂教学去实现的。新形势、新课改向教师的课堂教学能力提出

了很高的要求，所以一个基础教育的研究者，一个教师教育的研究者，一个数学教师教育的领导者，没有课堂教学经历是完全不能胜任的，是无法指导上海这样一个国际大都市数学教育水平达到世界水准的，同时，我们国家师范大学的教育学学科要作全面的改革，不能再只为培养中师和高师的教育学学科教师而设立，要加强学科的研究型方向，要加强英才教育的研究，加强与世界教育研究领先的一流大学的联系和交流。

新教学论——认真学习深入研究中注入时代的元素

以课堂教学为主战场，引导、组织学生体验、参与知识的发生、发展过程，不断提高灵活应用基本知识、基本方法的能力，切实落实基本技能的训练。在教学中不断渗透数学思想方法，不断提高学生的数学思维能力，特别是发现问题解决问题的能力。不失时机地进行学法教育，并不断进行教师科学教法的研究。

从教育心理学角度，研究学生的学习行为。科学地掌握学生在 45 分钟课堂学习的时间内达到注意力集中、兴趣理想状态和最佳掌握和接受概念努力的持续时间，从而设计好我们每一天的课堂教学。并且力争通过教师精心的教学设计和自身的人格魅力使得这一教学的最佳时间得以延长。

研究数学教学理论，改进课堂教学。讲解例题不能只顾答案或注意技巧，而是通过对例题的深入剖析，透过数学问题的表象，抓住数学知识的实质，讲清各种数学知识的内在联系，提炼数学思想方法，引导学生领悟数学思想。我们通过对知识的运用来加强对知识的记忆和对数学知识的巩固和熟练，从而从根本上提高学生的数学努力。

研究数学学习理论，减轻学生作业负担。精讲配以精练，理解和巩固一个数学概念需要多少习题练习在“量”上是可以计算的。当然不同学习基础的学生会有不同。每天我们要为学生选择适量的课内和课外的练习题，没有必要用大量的习题进行反复的操练。让学生有空余的时间自己去找适合自己兴趣和程度的习题，或是去解决自己感兴趣的数学问题。

研究数学学习理论，在数学问题解决中培养学生的创造能力。我们给予中学生数学创造一个确切的定义：中学生在学习数学活动中不断产生对他们来说是新鲜的，开创的东西，就是一种创造。包括新想法、新做法、新设计、新猜想，都是一种创造。适合学生自己的兴趣和程度去寻找知识的意境，适当地处理“放手”的问题，即学习的主动性和独立性原则问题，也要处理好“力所能及”的问题，即“高难度”与“量力性”原则问题。让学生天天处于一种积极、主动，又情绪兴奋和高涨的状态学习数学，也就是学生天天在创造他的数学。

在一个普通中学或中专职校中，教师们都非常关心学生的利益和进步。这些学生进入高中阶段以后，学校是几乎不可能帮助他们跟上中高级的课程。但是学校仍然对这些学生的数学学习充满信心。学生虽然不可能掌握中高级数学课程，但是他们的数学低级课程学得不错，水平考试都获得通过。在绝大多数情况下，他们打算进高职专科学校。学校开设了许多适合他们的课程，例如让学生用计算机语言设计解题计划并执行这些计划的课程。这些学数学有

困难的学生在使用数学特有的方法上和高级课程的学生毫无区别，这是我们学校研究教法和学法的巨大成功。美国的社区大学就是这样办学的，办得很成功，吸引了众多的学习数学有困难的学生在那里却把数学应用学得津津有味，之后的几年里，也有部分学生还读了数学中高级课程。

我们的英才教育也要讲究教法和学法。我们的根本是创新。为应试而教，反复操练，是绝对不会出人才的。我们必须要用合适的课程，合适的教材，培养孩子们的兴趣，激发他们的热情，让他们感觉到学数学的乐趣，整日沉浸在数学的海洋中，思考数学的原理，构建数学的逻辑。一旦他们成熟了，他们就会展翅飞翔，他们会敢于向数学的前沿研究问题挑战。这是我们另一个方面教育的成功。

我们的数学教育要走向世界，必须要有一个团结、坚强、合作的教研组团队，我们必须要有属于我们这个团队的行动纲领。学校教研组从学科角度如何在课改中注入时代的元素。

我们的学科理念应该是： 1，培养学生对数学的热爱和对数学学习的兴趣。 2，尊重传统的学习方式，提倡探究的学习方式。 3，按照新课标内涵和外延都拓宽的计算能力、逻辑思维能力和空间想像能力是数学能力的核心。 4，提出更广泛的能力观，即提高数学的提出、分析和解决问题的能力，数学表达和交流的能力，发展独立获取数学知识的能力。 5，开阔学生的视野，培养学生数学应用的意识和能力。 6，减轻学生作业负担，鼓励、引导学生研究性学习、探索性活动。 7，追寻数学历史踪迹，欣赏数学的奇妙精美，深刻揭示数学的文化价值。

我们的学科目标应该是：

- 1、双基技能目标——获得必要的数学基础知识和基本技能；理解基本的数学概念和数学结论的本质；了解概念、结论的产生的背景、应用，体会其中所蕴涵的数学思想和方法、以及他们在后继学习中的作用。为学生制定追求清晰、富有挑战性的学习计划打下基础。
- 2、思维技能目标——提高空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等思维能力；提高学生创造性、批判性和战略性思维，以作有效决策、解决问题；提高学生数学的提出、分析和解决问题的能力，发展独立获取数学知识的能力。
- 3、沟通技能目标——学生计划、参与、控制、评价自己在各种境况下的沟通过程。提高学生的数学表达和交流能力。
- 4、技术技能目标——学生在快速多变的技术社会中理解、运用和评价各种技术手段，特别对于计算机信息技术的迅速发展，学生要迅速适应、熟练掌握并能将计算机技术很好地运用于学习和工作。
- 5、创新技能目标——发展数学应用意识和创新意识，力求对现实世界中蕴涵的一些数学模式进行思考、作出判断并提出自己的创意。
- 6、兴趣导向目标——提高数学学习兴趣，树立学好数学的信心，发扬锲而不舍的刻苦钻研

精神，形成终身有益的科学的学习方法。

- 7、团队协作目标——学会有效地同别人协作，负责任地参与各种协作活动，夺取每一场团队作战的成功和胜利。
- 8、数学价值目标——具有一定的数学视野，逐步认识数学的科学价值、应用价值和文化价值，形成批判性的思维习惯，崇尚数学的理性精神，体会数学的美学意义，从而进一步树立辩证唯物主义和历史唯物主义世界观。

我们的实施纲目应该是：

- 1、以课堂教学为主战场，引导、组织学生体验、参与知识的发生、发展过程，不断提高灵活应用基本知识、基本方法的能力，切实落实基本技能的训练。
- 2、在教学中不断渗透数学思想方法，不断提高学生的数学思维能力，特别是发现问题解决问题的能力。不失时机地进行学法教育，并不断进行教师科学教法的研究。
- 3、激发学生的学生兴趣，调动学生学习的积极性。要让学生愿意参与课堂上探讨问题，下课后能主动自觉钻研。把在各个层面上让学生关注、参与教学过程作为教学的重点，帮助、指导学生提高自主学习能力。积极营造自然和谐的学习氛围，让学生放松心情、敞开思想参与学习活动。
- 4、认真贯彻“减负”精神，科学地制定教学计划。教师要公开自己的作业量、考前复习训练量，从定量和定性的角度来研究提高教学质量的关键所在。
- 5、开发和提高学生的创新能力是我们教学的最后落实。在兴趣的基础上，通过学生和教师各自的不断反思和探索，培养学生去主动探求未知领域的意识、信心和意志力。
- 6、逐步推行探索式、讨论式的教学方法，为学生提供可供探索的学习情境。学生在问题情境中不断探索，自主地完成对知识的构建。真正树立学生是教学活动主体的思想。
- 7、在教学中注意渗透德育教育内容，注意培养学生的发展性素质，关注对学生进行心理健康的教育指导。
- 8、建立一支高素质的教学科研队伍。包括起带头作用、起辐射示范作用的领军人物、骨干教师队伍，和代表学校生机与活力的年轻教师队伍。40岁以下的中青年教师要完成数学教育硕士、博士研究生课程班的学习。每一位数学骨干教师每学期都要求开设一个课改讲座、上好一节课改示范课、负责一个课改课题、撰写一篇在全国数学教育核心期刊上发表的高水平课改论文。

教育要走向世界，必须要谈到教育评价。首先是对于研究的客观性和科学性。创新不是小朋友做家家，只要你承认我承认就可以，这是要放到世界上去，是全世界前所未有的，是实打实的。我们要清楚地意识到这一点。现在有许多搞研究的，只要是领导认同就是出成果

了，就算研究成功了，还印刷了许多成果书，评比了许多奖项，这是在做家家的范围内做研究。结果呢，搞了多年的“研究”，出了不少的“成果”，但是实际问题仍然没有解决。什么原因？因为这些东西，根本就不是创新，拿到这个家家以外的范围去，没有丝毫价值，花费了国家许许多多的钱，结果却是一堆废纸。

如何对待确有价值研究？在美国大学的发展史上，我们可以查看到很多的专业、系、甚至学院，在一开始的时候，教授只有几个人，甚至一个人，学生也只有几个人。但是校方或是国家很重视，评价下来只要有发展前途的，都给予批准，还拨资金支持、扶植。果然没几年发展壮大。

关于人才评价问题。我们国家现在重视创新，正在重视人才，珍惜人才。能创新的人才极其宝贵的。我们现有体制和机制在人才评价上存在严重问题，长官意志太严重，真才实学的人不出来。一个学校的校长要退了居然说学校里没有接班人；一个大城市有上百上千所中小学居然出现不了一个有理论有成果有特色自成一派的著名学科教师。人才不是没有，而是根本不出来。我们一边在说要出创新型人才，一边在以各种理由阻止有思想的人才成长。那些废寝忘食钻研在他自己领域内的人，大多能出成果的。他们不是政治家，不可能到处宣传自己的观点，他们是科研工作者，是整天埋头搞研究的人，他们需要得到政府的发现和支持。有价值的人才，有价值的研究究竟是谁最需要，应该是国家，所以国家要想尽办法去发现、鉴别、扶植人才，支持他们工作，为他们创造条件，让他们早出成果。支持他们，不是支持他们个人，而是国家利益的需要。让我们这个国家，这个民族，只要有点点创新的星星之火，都要让它得以燃烧，这样我们的国家，我们的民族就能屹立在世界的东方。

教师培训——把数学教育改革的突破点放在第一重要位置

能否落实二期课改的精神，能否在教学中有所突破，教师的专业进修和素质提高是关键。没有创新意识和创新能力的教师是绝对培养不出创新型学生的。我们把教师培训——数学教育改革的突破点，放在第一重要的位置。

据教育部教师教育课程标准研制专家工作组介绍，在 2004 年就开始的一项对全国各地师范院校关于现行的教师培训课程的调查发现，总体满意度和价值认同度不高，只有 35.4% 和 41.8%。最主要的不满是目前教师的教育课程缺乏基本规范，课程开设混乱和随意，课程结构和教学方式过于单一，知识陈旧，没有关注专业信念和责任，且脱离教育实际。

在美国，全国的数学教育怎么进行，纲要、课程、教材的确定，不是由政府包揽一切的。1989 年，由非官方的民间组织全美数学教师委员会（National Conference of Teachers of Mathematics, NCTM）发表了具有世界影响力的《课程与评价标准》。这份《课程与评价标准》对全美的数学教育发表了权威性的指导意见。《课程与评价标准》主张更多地以学生为中心，以学生的活动为教学计划的基础，反对硬背死练。《课程与评价标准》在指导和激励人们在课程建设，教师培养与教师在职培训上作了大量工作，成为各州的框架与标准的范本。

国家科学基金会（National Science Foundation, NSF）给了大量资金投入，使《课程与评价标准》更具体了。美国专科学院数学协会（The American Mathematical Association of Two Year Colleges）也制定了一套类似的指导原则。数学科学理事会（Conference Board of the Mathematical Sciences）也就教师的数学培训发表了一整套建议。

虽然 NCTM 是民间组织，但是联邦机构，特别是国家科学基金会和联邦教育部都很关注和支持 NCTM 的全国数学教育的活动。国家科学基金会支持教师的在职培训和教师培训的革新，特别是提高教学从业人员的数学素质和教学理论。

在美国数学家和数学教育家其实是生活在不同世界中的人。他们有不同的文化，关于严格性有不同的标准，谈起数学和数学教学来，甚至语言也不同。在大多数大学里，数学教育家（即专门从事教师培训，研究数学的认识过程和课程设计的人）不属于数学系，他们属于“教育学院”或“教师学院”，其成员首先是教育家，然后才是各专业的专家。至少是在过去几年，这两种不同文化的人都想影响另一方，为了谁能影响美国的数学教育而争论不休。但是最终是数学教育家们多数占据上风，因为他们更多地懂得教育理论和教育实践。也有不完全一致的情况，例如美国哥伦比亚大学教师学院的数学教育系则是更多的强调数学，系主任 Bruce R Vogeli 教授首先是一个数学家，然后再是数学教育家，因为哥大是世界一流的大学，她培养出来的教师都是去全世界各国一流大学担任数学教学的，所以格外地突出她的数学地位是有她的一定原因的。据 Vogeli 教授讲他们每年招收的学生的本科背景都是全世界各国一流大学的数学系专业的毕业生。Vogeli 教授在美国的影响力是很大的，全美国有三分之一的中小学在使用 Vogeli 教授编写的数学教材。

美国的“新数学”改革运动在美国的教育史上是极其有名的一个故事。那个“新数学”改革运动是由一些著名数学家发起来的，想要通过演绎，逻辑，数学结构来帮助孩子们学会数学。这个计划确有一些站得住的想法。但是最终没有成功。与此同时，有相当一些教育研究者接受了一种关于学习的新皮亚杰哲学（“建构主义”constructivism），它主张学习者只有通过在自己的意念中思考和抽象化才能建立起数学概念。这个理论的一个推论就是，计算技巧的那种枯燥的演练（这已成为中学数学的主要产品了）绝不能产生对数学透彻的理解。这完全吻合于教学中的实际情况，每个教师都说得出学生这样的情形：他们会模仿，会一切按解题套路办，就是不会灵活使用。学习数学最好的方法就是打下坚实的基础，再通过适量的练习训练，并在运用实践中研究和创新。

这一些经验都给予我们许多的启发，特别是我们在课程改革和课堂教学改革中如何处理好一些矛盾和问题。高中数学教师的专业应该毕业于师范大学的数学系，或者是综合性大学的数学系加修教育学和心理学，这是必须具备的专业水准。在日后的教学实践中应该要继续进修数学教育研究生课程，取得相应的学位。优秀生教育的学校应该对教师的专业水准提出较高的要求。

绝大多数学校对教师都正式的提出这样的资格要求。这些要求和以课题为主线的教学计划一样，列出一系列必修的课程，关于教育学的，关于通识教育的，关于教育信息技术的，关于中学教育教学的，关于外语能力的等等的课程要求。

这些数学教育课程通常是专为培养优秀教师设计的。执教的教师来自于国内外一流的大学，他们有深厚的教育理论功底，有丰富的教学经验，更重要的是他们有独特的思想。优秀生教育的教师们在这样的教师教育环境下，他们会不断地开阔视野，提高认识。他们会把进修中获得的世界英才教育的信息，理论，经验贯彻和渗透在他们各自的教学之中。

教师的在职进修在全世界每一个国家都是被重视的一大工程。每年国家都要投入巨大的资金。政府一直在规划在职教师的在职提高计划。许多国家民间组织，例如美国的全美数学教师委员会（NCTM），都热情地参与教师教育这项工作。利用民间组织的灵活性、主动性和积极性可以把教师教育搞得生动活泼，深入而有效。在我国现时期民间组织承接以往由政府包揽的一部分职责，来承担教师的培训任务，是符合社会主义和谐社会特点的。民间教师进修学院的教师培训计划 and 项目，政府如果认为满意的可接受的，就可以采用购买的形式。政府从传统的以行政命令的硬性管理过渡为以引导、监督、服务为内容的柔性管理，可以杜绝走过场、杜绝弄虚作假，督促民间教师进修学院必须切实落实计划书标明的各项目标和任务，政府把钱切切实实地用到实处，同时收到理想的效果。

我们在为英才教育优质高中教师培训时一定要注意这几个方面：

- 1， 培训必须要有主题，主题课程，体现这次培训的时代性，它的历史背景。在什么样的形势下，为了一个什么样的目标，才举办这次培训，加强专业信念和责任。重要的理论不是一个报告能解决的，则要通过课程来讲授，这就是主题课程。
- 2， 培训课程的模块要清楚。除了主题课程外，理论部分，实践部分，技能部分，论文部分都要一目了然。学分，课时的分配上也要轻重得当，重视理论与实践相结合，给予教育实践充足的时间。
- 3， 理论课程的教师同一门课程要安排几个老师讲授，最好是文理不同背景的，不同国家文化背景的。这些有思想有名望的教授从各个角度，从他们自己的思想出发，来谈论一个理论或话题，让学员有全方位地，又有比较地去深入研究。这是创新的基础。这不是基础理论课，可以照本宣读。这必须得讲思想，讲教授的个人见解。要引发讨论，要引导学员深入钻研下去。世界一流大学叫 **philosophy**，教授讲哲学思想，学生进行哲学探讨，进行哲学观点的论证、思考、写作，最后要产生学员自己的哲学观点或理论。
- 4， 一定要有论文。论文不是总结，是学习以后较高层面的结果体现，是你的思想，你的创意，你的理论。要进行论文写作指导，包括研究方法。研究方法要体现现代性，要知道世界上最前沿的研究方法是什么，怎么研究。研究方法很重要。时代在发展，必须要有新的方法，这是能否研究出新的成果的保证。论文一定要严格把关。导师严格要求。通不过就是通不过。一篇论文的质量导师最有发言权。要不要发表是形式，是次要的。特别是现在学术出版物的状况。

青年数学教师刚入门时由年长的教师带，帮助熟悉教材，帮助熟悉考纲，帮助备课，是很正常的现象。但是教师的领军人物的涌现靠师傅带徒弟的方式就不行了，靠行政行为的一个名师工程来培育，也是需要慎重考虑的。一个 60 岁或以上的中学教师，再怎么著名，也

不可能由他（她）个人培养出上海目前需要的与国际接轨的建设世界一流中学的教师领军人物。这不同于戏曲界师傅带徒弟，观众对青年演员的要求更多的是传承多于创新，观众是以徒弟唱的，做的像不像师傅来评价的，青年演员只要有一句唱词唱得很象他的师傅，或者一个动作做得很像他的师傅，下面观众就报以热烈的掌声，给予肯定，给予鼓励。教育，科学则完全不一样，我们需要的是创新，创新，再创新。为培养创新型人才，我们的英才教育教师，青年教师学科带头人必须要有远大的世界目光，开阔的国际视野，要有进取的思想，创新的意识。要达到这样高度的境界，对于这一批教师的培训，必须要组织一支包括国际国内强大的师资队伍，从理论到实践，从通识到专业领域，进行全方位的学习提高，中学教育专家起到的作用只是整个培训工程中的一小部分。

数学作为一个学科在世界每一个国家都是被重视的。大学研究院里每年出来许多非常有才能的 Ph.D.，进入世界上最著名的研究机构。除数学研究外，还在科学技术和金融等方面都有巨大的贡献。未来将有很多的 Ph.D 将来到中学教育教学的岗位，因为中学数学教师的岗位也是一个十分重要的岗位，许多未来的数学家们将在他们的培养下涌现。全中国都在等待这一天，在那些拥有丰富成果的、世界上最出色、最聪明的年轻数学家、科学家的行列中出现中国学生的身影，诺贝尔奖获得者中有中国人的名字时，我们一定会感到极大的满足，一种只属于教师才有的满足和信念。不是金牌和奖杯，而是因为中国的地位和利益。今天大家已有一个共识：中学里数学最优秀的学生是由最好的数学教师教出来的，这是确定无疑的。

上海南洋模范中学在她百年的每个时期总是荟萃了时代最为优秀的学者，集中了每个年代最为新锐的青少年。当他们走到一起的时候，相互碰撞出了时代精神最为耀眼的火花。他们的讨论、他们的讲演、他们的活动，这些思想的精华，给社会以滋养，给民众以引导，引领大家不断地开拓进取。

王选、何祚庥、张恭庆……几十位事业成果震惊世界的科学家都是从南模校园走出。这绝不是偶然。这是南洋模范中学百年来一贯坚持的宽松、和谐的教育思想和理念的结果。作为数学、理科见长的南洋模范中学百年来最为成功的教育理念和做法就是让学生喜欢数学，培养学生对数学的学习兴趣。科学家们在回忆起中学母校给他们深刻印象和重大影响的时候，都不约而同地提到这一点。

培养英才，培养国家各行各业的领导者，是时代的需要，是今天我们国家要建设成为创新型国家的国家利益的需要，是党和人民交给这些像南洋模范中学一样的中国一流高中的不可推卸的重任。如今中国的数学教育正在秉承优良传统的理念，又在新时代下发展和构建适合时代变革的教育理念的丰富内涵。“兴趣，好奇，探索，创新”数学学习新理念的逻辑框架正在逐步构建，中国的数学教育要走向世界，要成为世界领先。新一代的具有世界顶尖级水平的创新人才将从这里走向世界。