

注重学思结合 注重知行统一 注重因材施教

——人才培养模式改革创新中的数学课程建设与改革

侯自新

摘要：本文围绕“人才培养模式改革创新中的数学课程建设与改革”这一主题，探讨了在优化课程体系、更新教学内容、创新教学方法的过程中如何贯彻好《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》中提出的“注重学思结合”、“注重知行统一”和“注重因材施教”的原则，并就相关问题提出若干建议。

关键词：人才培养模式；数学课程建设；学思结合；知行统一；因材施教

近十多年来，在我国高等教育教学改革过程中，人才培养模式的改革与创新逐渐成为新的热点。20世纪90年代中期，国家在制定“九五”计划时，在《国民经济和社会发展“九五”计划和2010年远景目标纲要》中已明确将“改革人才培养模式，由‘应试教育’向全面素质教育转变”作为世纪之交国家教育改革与发展的主要任务之一。进入21世纪以来，关于人才培养模式的改革与创新日益深入，在2010年颁布并实施的《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》（以下简称《纲要》）中，对人才培养问题进行了全面阐述，并用一节专门谈“创新人才培养模式”。本文先对“人才培养模式”本身进行一些讨论，在此基础上，再就大学数学课程建设与改革在优化课程体系、更新教学内容、创新教学方法的过程中如何贯彻好《纲要》中提出的“注重学思结合”、“注重知行统一”和“注重因材施教”谈若干看法并提出一些建议。

关于“人才培养模式”的辨析

正如我们在本文开头时所提到的，“人才培养模式”这个提法在我国出现至少已有十多年的历史了。这些年来，不少专家学者对这个提法的含义也有诸多的讨论。为了更好地理解这个提法的内涵，有必要先弄清“模式”一词的含义。在《辞海》中，对“模式”一词是如下注解的：

模式：亦译“范型”。一般指可以作为范本，模本，变本的式样。作为术语时，在不同学科有不同的含义。在社会学中，是研究自然现象或社会现象的理论图式和

解释方案，同时也是一种思想体系和思维方式。

由上述注解中我们首先得知：这是个外来语（大概是由英语 mode 译过来的，但在《牛津英汉双解字典》（1988年版）中尚无此译法），因此很难先给个定义。再者，这个词内涵极广，以至在不同学科，甚至不同场合就有不同含义。在当今中国社会的方方面面，政治、经济、文化、教育以至日常生活都在使用。而且在实际使用中，范围可大可小，讨论宏观问题有宏观意义上的“模式”，讨论具体问题时，也可以有微观意义下的“模式”。因此，往往给人以约定俗成之感，而不去探究其确切的含义。

而教育界谈论“人才培养模式”已有多多年，已逐渐形成一些较为成熟，并为人们广泛接受的注释，我选择了两种在网上较为流行的说法供大家参考。

——所谓人才培养模式，是指在一定教育思想和教育观念指导下，由教育对象、目标、内容、方法、途径和质量评价标准等要素构成并且集中为教育教学模式的相对稳定的教育教学组织过程的总称；

——“人才培养模式”是指在一定的现代教育理论、教育思想指导下，按照特定的培养目标和人才规格，以相对稳定的教学内容和课程体系，管理制度和评估方式，实施人才教育的过程的总和。

这两种说法大同小异，适用于中观和微观情形，也都涉及课程体系，教学内容，教学方法等要素。其实我们所关注的并不是概念本身，而是在人才培养模式改革创新中我们应该去抓什么？解决什么问题？如何去解决这些问题等。而《纲要》已经给我们指明了努力的方向。

侯自新，南开大学原校长，教授。

《纲要》指出：“深化教育改革，关键是更新教育观念，核心是改革人才培养体制，目的是提高人才培养水平。”《纲要》用了一章（第十一章）部署人才培养体制改革。首先强调要更新人才培养观念。指出：要“树立人人成才观念，面向全体学生，促进学生成长成才。树立多样化人才观念，尊重个人选择，鼓励个性发展，不拘一格培养人才。”并专门用一节讲“创新人才培养模式”（第三十二节）。在这一节中并没有对“人才培养模式”概念本身的论述或说明，而是在简短的开始语之后提出“注重学思结合”、“注重知行统一”和“注重因材施教”，并各用一段提出具体要求。这样的表述方式是意味深远的。这启发我们：研讨人才培养模式改革创新，我们不必过于拘泥于概念表述的争论，把重点放在贯彻好三个注重的原则上，以期取得更为实际的效果。这也是本文题目的由来。

注重学思结合

学思结合是我们对学生的一项要求。《纲要》要求教师通过自己的教育教学活动促使学生学会学思结合，养成学思结合的习惯。为此，《纲要》提出：“倡导启发式、探究式、讨论式、参与式教学，帮助学生学会学习，激发学生的的好奇心，培养学生的兴趣爱好，营造独立思考、自由探索、善于创新的良好环境。”要达到这样的要求，改革与创新教育教学方法就显得格外重要。数学课程改革与创新推进至今，有越来越多的有识之士认为应当把改革创新教学方法放在更加重要的地位，有些专家提出应把教学方法的改革和创新作为当前教学改革培养创新型人才的切入点和突破口。

启发式、探索式、讨论式、参与式教学，各自侧重点不同，应用的环境、方式也不同，但都是以学生为主体，调动学生去主动思考、探讨，在思维的过程中掌握知识和技能。把“被动”地接受知识转变为“主动”地掌握知识。这里调动起学生的主动性和积极性是关键。其实这也是教学优劣的分水岭。教学方法并无定式，一位好的教师总是善于根据教学内容和要求的不同以及所教学生的实际状况采用适当的教学方式调动起学生的学习主动性和积极性，以取得更好的教学效果。

大学数学课除数学类专业外大多是公共基础课，一般都采取大课教学形式。这种形式客观上对采用探究式、讨论式和参与式教学带来一定的困难，相对而言，在大课教学中采用启发式会更重要一些。“废止注入式，倡导启发式”其实是老生常谈，毛主席在四十多年前就提出了这个口号。老一辈的优秀教师在他们的长期教学中在启发式教学方面积累了丰富的经验，很值得大家学习。

他们的一个共同特点是在讲授过程中特别是在公式推导或定理证明时不仅教师本人是边思考边讲授而且要求学生和他一起去思考，共同完成推导证明或演算。

现在，PPT等多媒体辅导教学工具已普遍用于课堂教学，这对于活跃教学氛围，提高课堂效率，改善教学效果都起了很大作用。但它终究是一种辅助的教学手段，对于推理性较强的数学课程来说，它的使用应根据课程性质和内容，与传统的板书教学相结合。对于图形，特别是立体图形或动态描述的现象等使用多媒体工具会明显增强效果，有助于学生对问题的理解，提高学生的空间想象力。而大段叙述性的抄写或内容的归纳总结等适当利用多媒体工具可节省时间、提高效率。但对于定理证明、推导运算等则板书更有利于引导学生的思维，有时引而不发更能吸引学生的注意力，促使学生主动思考。多媒体工具与板书的配合使用必须与教师本人的教学特点相结合，因人而异，驾驭好了才能取得好的效果。必须杜绝把讲稿搬上屏幕，照本宣科的新的填鸭式教学。

习题课是大学数学课程的一个重要组成部分，在促使学生学会学思结合过程中占有重要地位。近年来由于种种原因，大多数学校取消了习题课或者把习题课改为例题讲解课。我认为这是不可取的。学数学，学而不练等于没学。我强烈呼吁应予恢复，至少在理工类经管类专业。习题课主要在教师指导下让学生自己动脑动手，通过组织讨论，教师点拨，帮助学生理解消化掌握所讲授的知识，在这里，探究式、讨论式、参与式教学大有可为。习题课也是培养青年教师的好场所，青年教师通过上习题课，学会与学生交流，锻炼驾驭课堂的能力，进一步加深自己对所授课程的理解，这对他们的成长是有极大好处的。

在数学课程的教学中如何提高学生对所学课程的兴趣，引发学生的好奇心，这是数学课程建设的一个重点也是难点。为了提高大学生学习数学的兴趣，近些年来大家想了很多办法，有很多创造，特别是开设数学文化课的探索取得很大进展，收到很好的效果。另外，向广大学生推荐优秀的数学科普读物或期刊（近年来这些资料也日益增多），邀请名家给学生作数学科普报告等都是很好的方法。但就一门课程来说，提高学生学习兴趣则主要靠讲授教师的驾驭了。教师本人对课程理解的程度、讲课艺术以及教学投入在很大程度上影响学生对课程的学习兴趣。一批国家精品课程及其视频材料可作为广大教师学习参考资料，更重要的是在实践中孜孜不倦地探索。

为了提高学生学习兴趣，对适当的内容采取情景引入或情景教学是有益的，但切忌形式主义。从现实世界中抽象出数学概念要抓住本质，才能引导学生走向正确

的方向。若把表面的肤浅的现象误认为是本质的东西灌输给学生势必造成误导,把学生引入歧途。目前中小学数学教材中不少所谓情景引入都过于牵强附会,这种过分强调情景引入的倾向和形式主义的做法必须予以纠正。

选用优秀教材也是提高学生学习兴趣,促使学生学思结合的一个重要途径。这些年教材建设应该说取得了不小成就。各大出版社近些年来出版的教科书、参考书数量已不少,仅高等教育出版社推出的数学教材就有数百种之多。但是认真分析起来还存在不少问题。教材数量虽大但雷同的较多(有相当一部分教材的编写与教师的职务晋升有关),真正高质量有特色的教材并不多。一部好的教材应该具有什么样的特征?我认为它应很好体现数学发展的规律,符合人的认知规律,贯彻教育教学规律。好的教材是在教学实践中逐渐形成的。一个通俗的说法是:好教材不是编出来的而是教出来的。因此一部好教材的产生往往要经过多年以及十几年时间。这些教材由于充分吸收了多年教学中积累的经验,不仅在内容选取上十分精准,编排上颇具匠心而且往往为学生学思结合留下足够的空间。例如:美国著名数学教育家卢丁(Walter Rudin)编写的《数学分析原理》是古典分析的经典教材书,在美国及许多国家深受欢迎,也有中译本。这本教材已诞生半个多世纪,至今仍有许多教授选用作为教材。甚至像陶哲轩(Terence Tao, 2006年菲尔兹奖获得者)那样的大牌教授,已经写了自己的教材《陶哲轩实分析》,却仍然使用这本书作为教材。这本书的一大特点是作者在字里行间有意识地做些“遗漏”,让读者自己去“补上”,这对读者无疑是个挑战,但同时也给读者提供了一个独立思考的机会。

好教材一般都配备有精选过的习题。学习数学必须独立完成足够的习题。这不仅有数量的要求,更需要有质量上的保证,而并非做得越多越好!

我们期待在各大出版社的支持下,大家扎扎实实,齐心协力,认认真真地做好教材编写工作,争取有一批真正的精品教材留世,以满足各种不同类型院校、专业的需要。

我们处在信息化社会,大学生为适应社会的需求必须扩大他们的知识面,掌握更多的基本技能。为适应这种趋势,各类学校和专业(包括数学类专业在内)为数学课程安排的课时必然会有所减少,另一方面,为促进学生学思结合也有必要减少讲授的时间。因此优化课程体系,适当精减并调整更新部分教学内容也是当前教改的一项重要任务。目前我们数学课程体系的设计,教学内容的选取偏重强调完整性、系统性。课程数量和教学内容均显偏多(特别是与欧美大学相比)。建议数学教学

指导委员会能在这些工作上加大力度,尽早拿出一个指导性意见,以有效推进这方面的改革。

注重知行统一

《纲要》指出:“要注重知行统一。坚持教育教学与生产劳动、社会实践相结合。开发实践课程和活动课程,增强学生科学实践、生产实习和技能实训的成效。”

近些年来数学课程建设与改革的一大进展是数学建模和数学实验课的开展和普及。数学建模及相应课程从20世纪80年代兴起,1992年以来开展的全国大学生数学建模竞赛活动对大学数学课程的改革产生了深远的影响,数学实验和数学建模已成为培养学生数学应用能力和创新能力的行之有效的的重要途径。大批院校(约占院校总数2/3以上)开设了“数学建模”或“数学实验”课程。相关的教材也相继出版,大约有两百种。2010年全国有1195所院校,17404个代表队共计51000多人参加了当年的全国大学生数学建模竞赛。不仅如此,许多院校还走上数学建模竞赛的国际舞台,并取得相当不错的成绩。

虽然如此,我们对此不可估计过高。对于绝大多数院校来说,开设数学建模和数学实验课的时间还很短,尚处在探讨阶段。现有的200多种教材看起来数量已不少但成熟的并不多,仍处在完善过程之中。在教学方法上不少教师仍以讲授为主,探究式、讨论式教学有待推进。这两类课程必须以学生自己探究、讨论为主,万万不可变为简单的知识传授。要大力倡导把数学建模的思想和方法融入大学数学的主干课程。进一步做好组织学生参加数学建模竞赛活动的工作。在竞赛之前对学生进行一些培训和辅导是必要的,但要避免功利性的做法。由于竞赛采用通讯方式,竞赛场地设在自己学校。辅导教师更要自律,自觉做到让学生们独立完成,坚决杜绝作弊现象,不要为了所谓成绩丢失了诚信,丧失了人格。

提倡学以致用,鼓励学生用学过的知识去探究事物分析问题。这些年来不少学校在这方面进行了探讨,取得不少的经验。南开大学文科数学教学组的老师们引导学生写数学应用的小论文,挑选有代表性的论文在自办刊物《数学之美》上刊登并做点评。学生们积极性很高,题目涉及范围很广,有些论文还有相当深度和应用价值。我们选择其中一期刊登的部分论文的题目列出,大家就可以一目了然:

- 迎水道校区男女同学上晚自习人数的统计与分析;
- 政府学院大一学生逃课原因的调查与分析;
- 水环境中的数学——河流污染的分析与评价;
- 运用概率探讨3D彩票中奖问题;

- 投票中的数学；
- 超市中商品存放规划的数学。

对于数学类专业的学生，教师在教学中要有意识地把教学与研究结合起来。由于数学研究的特殊性，在起始阶段宜先引导学生学会阅读期刊文献，养成阅读期刊文献的习惯。为此教师可结合讲授内容介绍一些期刊文献上的作品以引导学生去阅读文献。要大力倡导鼓励本科生听学术报告。这些报告很可能一上来听不懂，但听多了就逐步会有感觉，这就是“熏陶”。

学数学一定要动脑动手，凡事要先“试一试”。养成这样的习惯，学生会受益终生。

注重因材施教

学思结合、知行统一是对受教育者的要求，做到学思结合、知行统一是受教育者的主动行为。而因材施教则是教育者的主动行为，在这方面教师应有更多的作为。

首先我们要更新人才观，要按《纲要》的要求树立人人成才观念和多样化人才观念。面向全体学生，促进学生成长成才。尊重个人选择，鼓励个性发展。国家社会需求的人才才是多种多样的，接受高等教育的学生根据自身的特点和条件，在教师指导下，打好基础，发扬自身优势走上成才道路，再经过社会实践的磨练最终成为某个方面或领域的专门人才。

当前高等教育已进入大众化教育阶段，大学生在学人数大大增加，学生的平均水平，尤其是数学平均水平明显下降而且差距拉大。这是一个必然出现的正常现象。在大众化教育时期，沿袭精英教育阶段的模式和要求进行教学显然是不合理的。我们必须从学生实际出发，实行差异化教学，为学生提供多元化、多品种的选择，允许学生在教师指导下根据自身的特点进行选择发展个性，对于生源平均水平较低的院校要从实际出发适当降低基本要求。为了因材施教，在当前实行完全意义下学分制条件尚不具备的情况下，同一数学课程可以实行“分层次”教学，既可在同一专业大类中分层次，也可跨大类分层次。当然，分层次教学会为教学管理、教评等带来一定困难，这就需要学校教学管理部门本着以学生为中心的精神，通过管理改革予以积极配合。

现在有些高校对大众化教育阶段出现的新情况新问题认识不足，对大学数学课程仍力图维持原有的统一要求，甚至为“高攀”而不适当采用过高层次的教材，以致造成大面积的不及格，然后又用非正常手段放宽来“补救”。这些做法影响了教学效果而且助长了不正学风，危

害甚大。一定要从学生的实际水平出发，掌握适当难度，让学生真正学有所获，同时又要严格要求，促使学生自觉成才。

承认差异，鼓励个性发展，推行个性化教学是因材施教的另一个重要方面。学生来自不同家庭、不同地区加上本身的差异实在是千差万别。而教师课堂教学则必须照顾大多数学生。而对于少数基础较差学习有困难的学生以及智力超群的尖子生则主要靠课外辅导去调动他们的潜能，这就需要教师有高度责任感和大量的教学投入，舍此无其他办法。

《纲要》还提出要探索拔尖学生培养模式。我认为最重要的是要尊重人才成长的规律，重在营造良好的成才环境。严格来讲，尖子人才不是教出来的而是冒出来的。我们的责任是及早地发现他们并为他们提供发展的空间，营造良好的环境。真正的天才学生他们的智力远远超过我们这些常人，不要让我们的教育磨去他们的棱角，钝化了他们的洞察力。只要有浓厚的学术空气，平等宽松的氛围，鼓励自由表达，相互切磋，再加上名师指引，这些天才就一定会冒出来。与真正的世界一流大学相比，我们最缺乏的就是这样一种良好的学术环境。营造这样的学术环境任重道远。

最后，我想谈谈青年教师的培养问题。创新人才培养模式，提高教学质量从根本上说要依靠广大教师去完成。经过世纪之交教师队伍的新老交替，目前在教学一线的数学教师绝大多数在50岁以下，其中二三十岁的青年教师占很大比例。前些年在本科教学评估过程中许多高校都大量补充了青年数学教师。除西部部分地区少数院校外，绝大多数院校的青年数学教师与前辈相比都有较高的学历学位，所受的专业教育更加完整。一般说来也具备一定的科研能力，条件很好。现在需要通过教学科研实践的锻炼逐步成长起来。目前他们也普遍承受巨大压力，他们要结婚成家，要买房养育子女还要照顾老人等，还有业务提高职务晋升等等压力。但是要想成为一名优秀教师就必须在教学上付出巨大的努力。要学习老一辈教师的敬业精神 and 职业的责任感。学校和主管部门也要千方百计为他们成长提供各种条件。数学教学改革的成功要依靠他们，我们也把希望寄托在年轻一代的身上，祝他们成功！

[致谢：作者在准备本文过程中参考了以马知恩教授为组长的高等学校大学数学教学研究中心“我国大学数学教学改革的理念、思路和建议”课题组的研究报告，并采纳了他们的一些观点。在此表示谢意。]

[责任编辑：文和平]