

# 记吴文俊先生 关于数学教育的一次谈话

■ 张奠宙

知道吴先生的科学业绩，是很多年前的事了。华东师范大学数学系前主任曹锡华和吴先生是中央研究院数学所的同事，受他影响很多，因而时常在我们面提及他的故事。到1990年代，我和吴文俊先生有好几次见面交谈，多半是在中国古代数学史研究的会议上。他的许多学术见解，已经成为科学史研究的经典，毋庸我记叙。2007年，上海电视台“大师”节目组，制作《陈省身》传记片，我曾参与一点策划。吴先生、胡国定先生和我都在其中有不少的镜头。虽然彼此不曾晤面，却也是一次心灵的交流。

不过，吴先生给我最深刻印象，则是关于数学教育的一次谈话。

1992年冬天，国家提出“素质教育”口号，教育面临着新的变革。时任国家教育委员会基础教育课程教材发展中心主任的游铭钧同志，是北京师大数学系的毕业生，因而打算从数学课程的改革入手。

改革不能随心所欲，需要倾听各方面的意见，特别是需要征求数学家的意见。于是在中关村召开了几次数学家座谈会。出席座谈的有程民德、丁石孙、陈天权等许多数学家，吴先生也在邀请之列。游铭钧主任还邀请中国数学会教育工作委员会的同志参加讨论，其中包括严士健主任，苏式冬和我。

记得吴先生的发言是在一个冬日的上午。大概是房间内暖气不足，吴先生披着一件蓝色的尼龙面料的羽绒服。吴先生发言之后，我认为很重要，就将记录整理成文。送吴先生审阅之后，于1993年5月在华东师范大学数学系主办的《数学教学》公开发表。标题是“慎重地改革数学教育”。这篇文章虽然不长，但是寓意深刻，至今仍有重要的现实意义。

正如文章的标题，吴先生反复强调要慎重地改革数学教育，并以数学家的身份建议不要以培养数学家作为改革的目标。这就是说，数学改革要以提高未来公民的数学素养为诉求，即今天的“素质教育”。慎重，就是，不要急风暴雨式地改革，而要经过试验，由点到面地逐步推广，避免不必要的反复，造成不必要的损失。环顾国际国内的许多改革，“教育革命”、“彻底改革”、“颠覆传统”、“转变观念”之类的口号和说法，不绝于耳。结果呢？往往是“矫枉过正”，不得不“调整”。他在另一篇文章中指出：“如果一味求新……，改得不好会造成灾难。”“国外某些数学教学改革曾因为违背常理而招致灾难性的后果，不能不引以为戒<sup>[9]</sup>。”

吴先生的“慎重”二字，对于如何进行教育改革，确实是金玉良言。

其次，作为几何学家的吴文俊先生，对几何学的改革提出了自己的看法。吴先生特别强调刘徽的工作，指出“与以欧几里德为代表的希腊传统相异，我国的传统数学在研究空间几何形式时着重于可以通过数量来表达的那种属性，几何问题往往归结为代数问题来处理

解决。”<sup>[5]</sup>他认为综合几何虽然具有重要的教育价值，但是必须适度地与代数方法相结合。用代数方法研究几何问题，将是未来的发展方向。事实证明，这一预言是正确的。晚近以来，向量几何进入高中数学课程（上海的初中数学课程中也出现了向量），坐标思想甚至渗入小学数学课程等举措，都证明了这一点。

吴先生建议平面几何教学，要用“原理”取代“公理化”的建议，具有深刻的现实指导意义。吴文俊先生认为：“中学几何课本上，讲公理不如讲原理。”“我们选择若干个原理，将几何内容串起来，比公理系统要好。”“中学几何课程根本做不到希尔伯特《几何基础》那样的严格性，欧几里德《几何原本》里的公理体系也是不严格的，我们没有必要去追求这种公理系统的严密性。”<sup>[4]</sup>

事实上，学校的几何课程根本做不到“严格的公理化”。现今一些中学数学教材里面，尽管使用了“公理”一词<sup>[6] [7]</sup>，如平行公理等，由于没有形成比较完整的公理体系，所谓“公理”的作用也只是原理而已。至于用实验、测量等手段认可一些几何事实，并不加证明的基本事实出发进行论证，在某种意义上也是用“原理”处理教材。问题在于，这些做法具有很大的随意性。我们究竟要使用哪些基本的事实作为基本原理，还没有进行过科学的论证。例如吴文俊先生建议把中国古代的“出入相补”作为几何课程的一个重要原理，还没有引起大家的重视，各种教材往往用“割补法”一词轻轻带过。实际上，三国时刘徽提出的出入相补（又称以盈补虚）原理，包括一个几何图形，可以任意旋转，倒置、移动、复制，面积或体积不变；一个几何图形，可以切割成任意多块任何形状的小图形，总面积或体积维持不变，等于所有小图形面积或体积之和；多个几何图形，可以任意拼合，总面积或总体积不变；等等。所谓“割补法”的有效性，正是基于“出入相补”原理。总之，我国中小学几何课程选用哪些原理，是一项极待研究的课题。

吴文俊先生在那次座谈会上的发言中，已经提到“创新”问题。他指出，学校里的题目都是有答案的，但是社会上的问题大多是预先不知道答案的，所以要培养学生的创造能力<sup>[4]</sup>。16年前的中国数学教育，创新教育尚不为大家所注意。吴先生提出创新的重要性，当是一项具有远见的建言。

晚近以来，吴先生又继续对创新提出自己的见解。他这样论述创新：“牛顿曾说，他之所以能够获得众多成就，是因为他站在过去巨人的肩膀上，得以居高而望远。我国也有类似的说法，叫推陈出新。我非常赞成和推崇‘推陈出新’这句话。有了陈才有新，不能都讲新，没有陈哪来新！创新是要有基础的，只有了解得透，有较宽的知识面，才会有洞见，才有底气，才可能创新！其实新和旧之间是有辩证的内在联系的。所谓陈，包括国内外古往今来科技方面所积累的许多先进成果。我们应该认真学习，有分析有批判地充分吸收。”<sup>[8]</sup>。这就是说，创新需要有坚实的基础。要对“旧”的东西非常熟悉，知悉“旧”的问题所在，才能有创新。吴文俊先生把中国传统数学的思想和信息时代的计算机技术进行了完美的结合，创造了举世闻名的“吴方法”，就是“推陈出新”的典范。

中国的数学双基教育，就是主张在坚实的基础上谋求创新。不谈基础，笼统地创新，就如在沙滩上建造高楼大厦，是一种空想。另一方面。如果没有创新为指导，单纯地强调基础，那就是在花岗岩的基础上建茅草房，糟蹋学生的青春。就中国的数学教育工作者而言，我们既要发扬自己的优良传统，更要吸收和借鉴国外的先进经验，进行“推陈出新”，努力形成具有中国特色的数学教育思想体系。

在数学教育的推陈出新过程中，认真研究吴文俊先生的数学教育思想，当是重要的一环。

（作者为华东师范大学数学系教授）

## 参考文献

- [1] 吴文俊, 九章算术与刘徽[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1982。
- [2] 张奠宙等, 中学几何研究[M]. 高等教育出版社, 2006。
- [3] 吴海涛, 一抹新绿泛早春——1978年版中小学统编教材出生记 [N], 中华读书报, 2009, 2, 25。
- [4] 吴文俊, 谨慎地改革数学教育[J], 数学教学, 1993, 5。
- [5] 吴文俊, 关于研究数学在中国的历史与现状, 东方数学典籍《九章算术》[J]。自然辩证法通讯, 1990, 4。
- [6] 袁震东等, 高级中学课本 数学 高中三年级(试用本) [Z]。上海教育出版社, 2008, 4。
- [7] 人民教育出版社、课程教材研究所、中学数学课程教材研究开发中心, 普通高中课程标准实验教科书 数学② [Z]。人民教育出版社, 2005, 5。
- [8] 吴文俊, 推陈出新 始能创新[N], 文汇报, 2007, 11, 14。
- [9] 吴文俊, 关于教材的一些看法, 吴文俊文集, 第120页。山东教育出版社。