数学思维与数学文化++是什么学科大类

|

全部答案（共1个回答）

#### 数学文化

数学作为一种文化现象，早已是人们的常识。历史地看，古希腊和文艺复兴时期的文化名人，往往本身就是数学家。最著名的如柏拉图和达·芬奇。晚近以来，爱因斯坦、希尔伯特、罗素、冯·诺依曼等文化名人也都是20世纪数学文明的缔造者。

#### 数学文化的存在价值

在即将公布的高中数学课程标准中，数学文化是一个单独的板块，给予了特别的重视。许多老师会问为什么要这样做？一个重要的原因是，20世纪初年的数学曾经存在着脱离社会文化的孤立主义倾向，并一直影响到今天的中国。数学的过度形式化，使人错误地感到数学只是少数天才脑子里想象出来的“自由创造物”，数学的发展无须社会的推动，其真理性无须实践的检验，当然，数学的进步也无须人类文化的哺育。于是，西方的数学界有“经验主义的复兴”。怀特（L.A.White）的数学文化论力图把数学回归到文化层面。克莱因（M.Kline）的《古今数学思想》、《西方文化中的数学》、《数学：确定性的丧失》相继问世，力图营造数学文化的人文色彩。

国内最早注意数学文化的学者是北京大学的教授孙小礼，她和邓东皋等合编的《数学与文化》，汇集了一些数学名家的有关论述，也记录了从自然辩证法研究的角度对数学文化的思考。稍后出版的有齐民友的《数学与文化》，主要从非欧几何产生的历史阐述数学的文化价值，特别指出了数学思维的文化意义。郑毓信等出版的专著《数学文化学》，特点是用社会建构主义的哲学观，强调“数学共同体”产生的文化效应。

以上的著作以及许多的论文，都力图把数学从单纯的逻辑演绎推理的圈子中解放出来，重点是分析数学文明史，充分揭示数学的文化内涵，肯定数学作为文化存在的价值。

#### 认识和实施数学文化教育

进入21世纪之后，数学文化的研究更加深入。一个重要的标志是数学文化走进中小学课堂，渗入实际数学教学，努力使学生在学习数学过程中真正受到文化感染，产生文化共鸣，体会数学的文化品位，体察社会文化和数学文化之间的互动。

那么，如何在中小学数学教学中进行数学文化教育呢？笔者认为应该从以下几个方面加以认识和实施。

#### 认识数学文化的民族性和世界性

每个民族都有自己的文化，也就一定有属于这个文化的数学。古希腊的数学和中国传统数学都有辉煌的成就、优秀的传统。但是，它们之间有着明显的差异。古希腊和古代中国的不同政治文明孕育了不同的数学。

古希腊是奴隶制国家。当时希腊的雅典城邦实行奴隶主的民主政治（广大奴隶不能享受这种民主）。男性奴隶主的全体大会选举执政官，对一些战争、财政大事实行民主表决。这种政治文明包含着某些合理的因素。奴隶主之间讲民主，往往需要用理由说服对方，使学术上的辩论风气浓厚。为了证明自己坚持的是真理，也就需要证明。先设一些人人皆同意的“公理”，规定一些名词的意义，然后把要陈述的命题，称为公理的逻辑推论。欧氏的《几何原本》正是在这样的背景下产生的。

中国在春秋战国时期也有百家争鸣的学术风气，但是没有实行古希腊统治者之间的民主政治，而是实行君王统治制度。春秋战国时期，也是知识分子自由表达见解的黄金年代。当时的思想家和数学家，主要目标是帮助君王统治臣民、管理国家。因此，中国的古代数学，多半以“管理数学”的形式出现，目的是为了丈量田亩、兴修水利、分配劳力、计算税收、运输粮食等国家管理的实用目标。理性探讨在这里退居其次。因此，从文化意义上看，中国数学可以说是“管理数学”和“木匠数学”，存在的形式则是官方的文书。

古希腊的文化时尚，是追求精神上享受，以获得对大自然的理解为最高目标。因此，“对顶角相等”这样的命题，在《几何原本》里列入命题15，借助公理3（等量减等量，其差相等）给予证明。在中国的数学文化里，不可能给这样的直观命题留下位置。

同样，中国数学强调实用的管理数学，却在算法上得到了长足的发展。负数的运用、解方程的开根法，以及杨辉（贾宪）三角、祖冲之的圆周率计算、天元术那样的精致计算课题，也只能在中国诞生，而为古希腊文明所轻视。

我们应当充分重视中国传统数学中的实用与算法的传统，同时又必须吸收人类一切有益的数学文化创造，包括古希腊的文化传统。当进入21世纪的时候，我们作为地球村的村民，一定要溶入世界数学文化，将民族性和世界性有机地结合起来。

#### 揭示数学文化内涵，走出数学孤立主义的阴影

数学的内涵十分丰富。但在中国数学教育界，常常有“数学=逻辑”的观念。据调查，学生们把数学看作“一堆绝对真理的总集”，或者是“一种符号的游戏”。“数学遵循记忆事实-运用算法-执行记忆得来的公式-算出答案”的模式[1]，“数学=逻辑”的公式带来了许多负面影响。正如一位智者所说，一个充满活力的数学美女，只剩下一副X光照片上的骨架了！

数学的内涵，包括用数学的观点观察现实，构造数学模型，学习数学的语言、图表、符号表示，进行数学交流。通过理性思维，培养严谨素质，追求创新精神，欣赏数学之美。

半个多世纪以前，著名数学家柯朗（R.Courant）在名著《数学是什么》的序言中这样写道：“今天，数学教育的传统地位陷入严重的危机。数学教学有时竟变成一种空洞的解题训练。数学研究已出现一种过分专门化和过于强调抽象的趋势，而忽视了数学的应用以及与其他领域的联系。教师学生和一般受过教育的人都要求有一个建设性的改造，其目的是要真正理解数学是一个有机整体，是科学思考与行动的基础。”

2002年8月20日，丘成桐接受《东方时空》的采访时说：“我把《史记》当作歌剧来欣赏”，“由于我重视历史，而历史是宏观的，所以我在看数学问题时常常采取宏观的观点，和别人的看法不一样。” 这是一位数学大家的数学文化阐述。

《文汇报》2002年8月21日摘要刊出钱伟长的文章《哥丁根学派的追求》，其中提到：“这使我明白了：数学本身很美，然而不要被它迷了路。应用数学的任务是解决实际问题，不是去完善许多数学方法，我们是以解决实际问题为己任的。从这一观点上讲，我们应该是解决实际问题的优秀‘屠夫’，而不是制刀的‘刀匠’，更不是那种一辈子欣赏自己的刀多么锋利而不去解决实际问题的刀匠。”这是一个力学家的数学文化观。

和所有文化现象一样，数学文化直接支配着人们的行动。孤立主义的数学文化，一方面拒人于千里之外，使人望数学而生畏；另一方面，又孤芳自赏，自言自语，令人把数学家当成“怪人”。学校里的数学，原本是青少年喜爱的学科，却成为过滤的“筛子”、打人的“棒子”。优秀的数学文化，会是美丽动人的数学王后、得心应手的仆人、聪明伶俐的宠物。伴随着先进的数学文化，数学教学会变得生气勃勃、有血有肉、光彩照人。

#### 多侧面地开展数学文化研究

谈到数学文化，往往会联想到数学史。确实，宏观地观察数学，从历史上考察数学的进步，确实是揭示数学文化层面的重要途径。但是，除了这种宏观的历史考察之外，还应该有微观的一面，即从具体的数学概念、数学方法、数学思想中揭示数学的文化底蕴。以下将阐述一些新视角，力求多侧面地展现数学文化。

数学和文学。数学和文学的思考方法往往是相通的。举例来说，中学课程里有“对称”，文学中则有“对仗”。对称是一种变换，变过去了却有些性质保持不变。轴对称，即是依对称轴对折，图形的形状和大小都保持不变。那么对仗是什么？无非是上联变成下联，但是字词句的某些特性不变。王维诗云：“明月松间照，清泉石上流”。这里，明月对清泉，都是自然景物，没有变。形容词“明”对“清”，名词“月”对“泉”，词性不变。其余各词均如此。变化中的不变性质，在文化中、文学中、数学中，都广泛存在着。数学中的“对偶理论”，拓扑学的变与不变，都是这种思想的体现。文学意境也有和数学观念相通的地方。徐利治先生早就指出：“孤帆远影碧空尽”，正是极限概念的意境。

欧氏几何和中国古代的时空观。初唐诗人陈子昂有句云：“前不见古人，后不见来者，念天地之悠悠，独怆然而涕下。”这是时间和三维欧几里得空间的文学描述。在陈子昂看来，时间是两头无限的，以他自己为原点，恰可比喻为一条直线。天是平面，地是平面，人类生活在这悠远而空旷的时空里，不禁感慨万千。数学正是把这种人生感受精确化、形式化。诗人的想象可以补充我们的数学理解。

数学与语言。语言是文化的载体和外壳。数学的一种文化表现形式，就是把数学溶入语言之中。“不管三七二十一”涉及乘法口诀，“三下二除五就把它解决了”则是算盘口诀。再如“万无一失”，在中国语言里比喻“有绝对把握”，但是，这句成语可以联系“小概率事件”进行思考。“十万有一失”在航天器的零件中也是不允许的。此外，“指数爆炸”“直线上升”等等已经进入日常语言。它们的含义可与事物的复杂性相联系（计算复杂性问题），正是所需要研究的。“事业坐标”“人生轨迹”也已经是人们耳熟能详的词语。

数学的宏观和微观认识。宏观和微观是从物理学借用过来的，后来变成一种常识性的名词。以函数为例，初中和高中的函数概念有变量说和对应说之分，其实是宏观描述和微观刻画的区别。初中的变量说，实际上是宏观观察，主要考察它的变化趋势和性态。高中的对应则是微观的分析。在分段函数的端点处，函数值在这一段，还是下一段，差一点都不行。政治上有全局和局部，物理上有牛顿力学与量子力学，电影中有全景和细部，国画中有泼墨山水画和工笔花鸟画，其道理都是一样的。是否要从这样的观点考察函数呢？

数学和美学。“1/2+1/3=2/5 ？”是不是和谐美？二次方程的求根公式美不美？这涉及到美学观。三角函数课堂上应该提到音乐，立体几何课总得说说绘画，如何把立体的图形画在平面上。欣赏艾舍尔（M.C.Escher）的画、计算机画出的分形图，也是数学美的表现。

总之，数学文化离不开数学史，但是不能仅限于数学史。当数学文化的魅力真正渗入教材、到达课堂、溶入教学时，数学就会更加平易近人，数学教学就会通过文化层面让学生进一步理解数学、喜欢数学、热爱数学。