读书 | 数学史与中学数学教学——综述《被遗忘的数学课》

（用于学习，如有侵权，请联系删除，谢谢。）

原创：戴佳珉

原江西省教育厅教研室高中部主任、数学科组长，第五届苏步青中学数学教育奖获得者。曾任教育部中学数学实验教材领导组成员。2003年开始参与高中数学课程标准的研究和实验教科书的编写，担任新课标数学教科书（北师大版）《必修5》和《选修4：不等式选讲》两册书的主编。2006年被教育部特聘为“高中新课程数学学科骨干培训国家级培训主讲专家”，2015年被教育部教育管理信息中心聘为“基于微课的翻转课堂教学模式创新应用研究课题组专家”。

应试体制下的中学数学教学，大多是以考试出成绩为基本目的。说白了，就是教师让学生背公式、做习题、考高分。这种僵化的教学模式，使数学变成一门无趣的学科，让许多学生害怕又无奈。

如何在教学中激发学生学习数学的兴趣和热情，培养学生主动学习的动机？如何在教学中提升学生对数学的认知，提高运用数学解决问题的能力，加深对数学和数学活动本质的理解？如何在平常的教学中传承数学文化，向学生展现数学的魅力，服务于学生的终身学习和终身发展的需要？

**将数学史融入平常的教学和学生的数学学习，是解决这些问题的钥匙。**

歌德曾经指出，认识一门学科，最好的方法是了解它的历史。数学史作为人类文明史的重要组成部分，是一座巨大的宝藏，蕴含着取之不尽、用之不竭的教学资源和思想养料。

数学史与数学教育的关系在我国数学教育界是一个较新的领域。近些年，这一个领域逐渐为国内数学教育界所重视和熟悉。学者经过研究、实践、总结和提炼，发现将数学史融入数学教学，能再现数学概念诞生的背景及其发展、完善的过程，让学生全面地建构数学概念，更好地理解数学概念，改变学生的数学观；能给课堂注入更多的活力，激发学生的学习兴趣；能培养学生坚持真理、不懈探究、提出问题、追求创新的品质；同时，数学史也为教师提供丰富的教学素材，是改进教学的工具，是提供新课引入的话题以及帮助学生“发现”新概念或新思想的方法。

但实际上，学术研究的愿景与中学数学教学的实践之间存在巨大的鸿沟。数学史融入中学数学教学基本上处于一种“三无”状态——无时间、无资料、无考试。数学史在中学“高评价，低应用”的境遇难以得到实质性的改善。

**江西省景德镇一中陆前进老师和他的团队**在这方面做了有益的尝试。他们拥有数十年的一线教学经历，对数学教学的弊端有清醒认识，在反思和改善自己的教学过程中，不断地实践和总结，取得了可喜的成果。

我初识陆前进老师是在1999年江西省数学学会的年会上。当时他在论文《数学教学的另一面》中首次提到数学史和数学文化在中学数学教学中的重要性，这种思想在普遍追求升学率的应试气氛中尤其难得。这十多年来，陆老师不忘初衷，一直在耕耘，执着地研究将数学史融入数学教学。2012年，陆老师和他的团队开展了国家“十二五”规划课题《数学史与数学文化在中学数学教学中的地位和作用》的研究，开始集体从事数学史融入中学数学教学的实践活动。四年的课题研究实践活动取得了较好的实践效果。他们给数学课注入新的活力，同学们对概念的理解，对定理、公式的领悟，对数学大事件的了解，对数学和数学活动的本质有了更深层的体会，更喜欢上数学课了。

   课题组主要以三种形式开展实践活动

**课堂教学。**定时组织集体备课，结合教材教学内容，搜集、整理、提炼相关数学史料，以教材为主线，辅以数学史相关内容，制定教学方案。如，一个数学概念为何产生、如何产生？又如何演进？一个定理、一个知识逻辑结构是怎样发现和形成？在课堂教学中再现当时的历史背景，在与数学家一同“做数学”的过程中，让学生体会原创的乐趣和创造的艰辛，感受数学思维的灵活性和多样化，感受数学背后的科学、人文精神。

**专题讲座。**针对数学发展史上的一大事件或某一个数学里程碑，课题组采取专题讲座的形式来展现，依托学校科研处组织的研究性学习平台，充分利用多媒体等辅助教学工具，举办中型或大型数学史专题讲座。

如，《数的概念的生产和发展》讲座从数的产生讲到复数系的建立；《勾股定理》可以从勾股定理讲到费马大定理；《微积分产生的历史文化背景》从积分、微分、微积分讲到牛顿与莱布尼茨之争。这样的讲座能全方位地展现广阔的历史场景，透彻地解析知识的发展演进过程，在学生中影响大，效果好。

**学生的自主学习、自主研究。**组织学生成立数学史学习研究兴趣小组，通过三个方面对学生进行学习指导：一是指导学生进行课外阅读。推荐学生阅读M.克莱茵、威廉·邓纳姆、Eli Maor、华罗庚、谈祥柏、张景中、胡作玄等撰写的普通数学读物。他们的作品文笔优美，同时有思想深度、人文关怀和数学趣味。学生通过阅读这些优秀的课外读物，丰富了自身的思想内涵和数学素养。二是指导学生利用互联网，收集相关知识的历史背景，挖掘其中蕴含的数学思想和方法，并通过PPT课件、微课或其他媒体形式展示出来。三是鼓励学生撰写心得体会和学习报告，相互交流，培养学生的自我学习、自我探索的能力。

在充分开展教学实践活动的基础上，课题组总结提炼了三种将数学史融入课堂教学的方法。

概念演绎法

再现概念的产生、提炼、发展的过程，让学生理解概念，全面地建构数学概念。平常的教学中，教师常常直接给出一个数学概念，伴以简单的描述和解释，继而开始讲授定理、法则、应用、解题技巧。

例如，虚数“i”，学生只知道定义i2=-1，i叫虚数单位，至于i是怎么来的，数学家为什么要引进这样一个数，i的重要意义有哪些，都不知道。

又如，“什么是e？”“自然对数的底”“什么是自然对数的底？”“e是自然对数的底。”神奇的“e”就这样被“糟蹋”了，我们的学生怎么能喜欢上数学呢？

完整、透彻、清晰地理解数学概念，是学生数学学习的根本，花再多的时间也不为过。

定理诠释法

再现定理（公式、法则）的产生和发现的过程，诠释它的意义和内涵。平常的教学中教师要求学生记忆，当然也会给出定理的证明，但对定理是如何发现的、定理的意义和它的内涵揭示得较少。

例如，海伦公式，因为在学生的解题时应用较少，所以教师不大提及。海伦是什么人，海伦关于这个公式的令人叹为观止的经典证明以及这个公式蕴含的美学意义在学生的学习过程中错过，尤为可惜。

再如，微积分基本定理，对于数学的这个“王者”，同学们都了解多少呢？微积分从萌芽、创建到完善，经历了两千多年曲折的过程，对这部宏伟画卷所展示出的非凡的魅力，我们又有多少人能体会到呢？我们让微积分的概念“从天而降”，把牛顿——莱布尼茨公式轻松捡来，学生津津乐道的是“一阶导数等于0”的好处，是解决复杂图形的求积时的爽快。简而言之，学生学到的是一套机械化、程序化的微积分。这就好比建房子，“你搭的框架，你砌的墙，你刷的四壁，你装的窗户，而最终是我住进去了，房子就是我的了”。学生除了按“程序”解题获得分数外，其实什么都没有学到。中学引进这样的“微积分”有何意义？

事件展现法

对数学史上的某个历史时期的大事件或某一个数学里程碑进行全方位的展现和解读。中学数学从不缺乏这方面的主题，数的产生和发展、论证几何的诞生、代数学的发展、三角学的发明等。如果学生有机会了解这些历史里程碑，有机会了解为数学不断发展做出重大贡献的历史伟人，那么学生对数学的热情和兴趣，学生对数学的认知，数学的育人功能都将得到体现。

新的高中数学课程标准彰显了对数学文化教育的重视，要求在教学中展现数学文化在数学的起源、发展、完善和应用的过程中体现出的对于人的发展具有重大影响的各个方面。陆前进老师正是结合课程内容，或选择教材特定栏目和素材，或结合当代发展的热点，选择对数学发展起重大作用的事件和人物，撰写介绍或评论的专题讲座，从而丰富和拓展了高中数学教材的内容，为理解和准确把握新课程标准做了有益的尝试。

为了使更多的学生了解数学史，让更多的人热爱数学，帮助他们打开通向魅力数学的大门，课题组将他们的实践成果总结出来，形成学校数学教育的校本教材——**《被遗忘的数学课》**，并于2017年正式出版发行。

全书共分十个章节，内容广博，论述生动活泼，不拘一格。作者以课堂实录的方式将课题组开展的实践活动向读者娓娓道来，使人备感亲切。

书中对中学数学中的一些重要概念做了重点阐述，弥补了眼下数学教学中重解题轻概念、重结果轻过程的不足。数学中新概念的出现，有着漫长和艰辛的演化历程，数学教学应当使学生掌握或了解数学概念发展和完善的过程。而教师平常的教学中，往往将概念一句话带过，学生不能真正理解这些概念和当初数学家引入这些概念的必要性和原创精神，体验不到数学的奥妙和乐趣，这在很大程度上也成为学生认为数学枯燥难学的原因。

书中许多例子与教材的内容是相通的，许多奇思妙想、例题、定理的证明都是中学生提高科学素养必须了解的。当然也有一些有难度的内容，费马大定理、黎曼假设等，但就数学而言，适当的难度是不可避免的。作者拥有长期在中学一线教学的背景，知道写到什么深度学生能够接受。这些内容向好学的中学生开启了一扇窗，为他们今后的发展做了适当的铺垫。

记得科学家巴甫洛夫讲过这样一个故事，夜深了,一位少年走在黑漆漆的山路上，突然，有个神秘的声音传来:“弯下腰,请多捡些小石子,明天会有用的。”少年便弯腰捡起几颗石子。第二天，少年从口袋里掏出“石子”，才发现“石子”原来是一块块亮晶晶的宝石！自然，也是这些宝石，让他后悔不已：天哪！昨晚怎么就没有多捡些呢？《被遗忘的数学课》送给大家的就是这些“小石子”。