



学科导航4.0暨统一检索解决方案研讨会

HPM视野中的问题及方法研究

<http://www.fristlight.cn> 2007-02-10

[作者] 潘丽云

[单位] 西北大学数学与科学史研究中心

[摘要] 目的 提出国际HPM的研究问题, 启发国内开展HPM研究工作。方法 用分析归纳的方法阐述讨论集中的具体问题。结果 较全面总结了国际HPM组织关注的主要问题和研究方向, 明确其宗旨: 为在实践上, 将数学史成功地运用于数学教学中, 以提升数学的学习成效和教学品质; 在理念上, 树立数学是一门活的科学的新观念。结论 国际HPM的研究问题为国内开展HPM研究提供了很好的借鉴与启发, 数学史的教育意义体现在具体的实践开发中。

[关键词] HPM; 数学史; 数学教育

国际上对数学史与数学文化在数学教学中的作用日益重视。数学史对数学教育的意义得到人们越来越多的关注、研究、阐释。其主导思想日益明确: 加深对数学史和数学教育相关因素的理解——不同领域的数学、各个阶段的学生、不同的学习环境和背景。同时, 对已在教学与学习的实践中取得良好效果的经验进行交流、评估、传播 [1]。HPM

(International Study Group on the Relations Between History and Pedagogy of Mathematics) 是隶属于ICMI

(the International Commission on Mathematical Instruction) 的一个组织。ICMI会议之后要召开HPM的卫星会议。关于HPM的研究是ICMI

研究中的一个主题(HPM现也指称数学史与数学教育)。随着HPM研究的发展, 它的研究范围日益广泛。ICMI给予关注的一个研究专题

(ICMI Study-10) 为: 数学史在数学教学与学习中的角色。同时成为HPM组织在1996-2000年研究的一个重点。1996—2000届的HPM主席

John Fauvel 和Jan Van Maanen 于1996年编辑了一份讨论集《数学史在数学教学与学习中的角色》。之后, 1998年4月在法国的Luminy召开了

了这个主题的国际研讨会, 对讨论集中提出的研究问题报告部分阶段性的研究成果。根据这次会议于2000年出版了一卷论文集《数学教育

中的历史: ICMI的研究》(History in Mathematics Education: The ICMI Study)。1998年的会议是在1996年的讨论集启发指导下的结果。本文

将通过回顾并总结这份讨论集中提出的研究问题, 以期为我们国内开展HPM研究提供一些借鉴与启发。1 国际HPM学界关注的主要问题

1.1 学习者的教育水平如何与数学史的角色协调一致? 运用数学史的方式、基本原理会根据班级受教育水平的不同而有所不同。如,

小学生和大学生就有不同情况和需求。问题是以何种方式运用历史可以区分这些差异。这一点又在各阶段教师的不同培训需求中有所反映

(谈到数学史的“运用”似乎前提假定了数学史是数学本身以外的东西, 然而, 这种假设并不被普遍认同)。1.2 以何种程度的数学史

作为一门教学科目是恰当的? 分析数学史的角色时, 重要的是要区分在课堂中运用数学史的直接目的是为了数学的教学服务还是为了数学

史本身的教学。数学史课程以及课堂使用数学史都应包含在教师培训课程中。此外, 还有第三个与此相关但独立的领域——数学教育史,

这是另外一种不同的历史。1.3 数学史课程或包含数学史成分对教师而言有何特殊作用? 数学史会在未来师资培养及在职教师培训中期

到极其重要的作用。在这些培训中加入一些历史的成分有十分充足的理由。如, 提高学习数学的积极性, 使培训者能够有区别地看待学

生, 从不同角度看待数学, 提高阅读、利用图书馆、说明文写作等技能, 这些技能的锻炼在数学课中往往被忽略。区分初等、中等、或更

高水平的培训需求有一定好处(见问题1)。一个相关问题是, 采用什么类型的数学史适用于教师培训以及为何适用? 比如, 数学基础的

历史、严谨的思维、论证思维对于未来大学、中学教师而言格外重要(此问题与其他学科的师范生密切相关, 问题5将再次涉及)。

1.4 数学史家与那些主要关注在数学教育中运用数学史的人之间有何联系? 这个问题主要由实践者的专业基础引出的, 与现今数学教育团

体的社会结构以及历史的本相关。值得高兴的是, 一些资深数学史家对教育问题表现出了兴趣; 一些著名的数学家、数学教育者也关注数

学史, 但也会因理解其他领域行为性质的偏差而凸显出更大的压力和冲突的目标。比如, 教师将历史知识融入到课堂教学中具有一定的难

度, 因为一个人掌握的历史知识和他的课堂教学不总处于同一水平, 数学史家会低估这一困难。因此, 数学史家和数学教育者充分合作是

很重要的。1.5 课程的不同部分是否应以不同的方式涉及数学史的内容? 现已经在作这方面的研究, 如探究数学史在代数教学上所起的

特殊作用, 并与数学史在几何教学中所起的作用作比较。的确, 教学大纲不同的部分要求涉及数学史的不同方面, 因此会采用不同的使用

模式。纵览课程，我们会注意到很多历史，如，计算、统计、纯粹数学、数学和世界之间的相互影响等各种历史有各自不同的侧重点。根据课程设计历史知识也是有价值的。如，近来的一个研究趋势（历史延伸到未来）可以成为一个新的教学主题。

1.6 不同地域、不同文化群体在数学教学与学习中对数学史是否有不同要求？数学知识的历史维度引出两个辩证的观念。其一，数学的发展是在特定文化语境中进行的，在此意义下提到的伊斯兰数学、希腊数学的发展就带有源文化的特征；其二，与此相对，全人类的文化共同推动数学的发展并成为人类遗产。因此，教育制度内反对狭隘的种族主义观点。这项研究应该探究学习者认识这两方面的好处，即学习者不仅继承了自己民族的遗产——例如，各国穆斯林少数民族儿童通过学习伊斯兰数学成就感到骄傲并获得力量，而且认识到世界各国文化共同构成了今天学习者所学的知识和经验。在教育背景下，数学史和文化相互影响各国都有很多详尽的研究，特别是巴西、马格里布、莫桑比克、中国、葡萄牙等国家与地区都应当分析并回答这个问题。

1.7 数学史在特殊教育方面能起到什么作用？在满足特殊教育的不同需求方面，教师的体验是数学史能给予学生学习动力，有效地完成学习过程。这些教育对象包括成年学生、未成年学生、职业培训的学生、天资聪慧的学生、智障学生等。这些不同教学经历需要研究，描述教学特征，给出一个分析和理解的整体框架。

1.8 我们给数学史确定的角色和在教育中介绍或应用数学史的方式之间有何联系？这个问题已成为近十几年来关注的焦点。每当有人作关于运用数学史的课堂经验及取得的成效的报告就是对这个问题的回答。研究这个问题的结果，最基本的是要查找文献。这个问题也涉及了一系列介绍或融合历史的方式：讲述轶事、概述轮廓、介绍内容、描述事件等。那么，应当关注每一种整合方式所实现的教育目标的范围，如讲历史轶事的方式可以转变数学（枯燥的）形象使之人性化。又如，从历史角度看，数学并不是连续向前发展的而是曲折、迂回的发展过程，故介绍这一过程使这门课程具有亲和力，并帮助学习者更加现实地肯定已付出的努力，强化学习信心。此外，还有大量问题可供讨论和研究。如，数学课堂中恰当地使用原始文献。这是个宽泛的问题，会涉及到很多人。首先，要对不同的课堂目标和活动方式分类，再对每一个问题深入研究。

1.9 课堂组织和实践的结果是什么？整合历史有深远的意义，特别是评估模式有广泛的应用范围，可以在发展不同技能方面（如写作和项目活动）进行评估。结果是能充分注意到学生的兴趣和爱好。教师在新的测评领域和课堂组织方面非常需要实际指导和支持。反之，这在教师培训和课程设计也可以取得良好效果。

1.10 数学史如何能对数学教育研究者有意义？这个问题提供了一个契机，借以探究此研究课题与数学教育团体内的研究者之间的关系。后者的目标是洞悉教与学的过程。例如，运用数学史来帮助教师和学习者理解和克服在数学理解力的发展中出现的认识论上的断层。对“个体发育反演系统发育”这一观点作建设性地分析。这也就是说，个体的数学理解力是随着数学思想的历史发展而发展的。又如，研究数学概念的发展，研究者把历史视作一面“镜子”，将数学思想的发展看作一个动态的发展过程。这种历史与心理学观点的结合值得认真考虑。上述提出的问题可以在教学实验中加以研究。还有如下的问题：什么对于学习者有好处？如何知道它对学习者有好处？等等。即便教学实验中没有明确地使用数学史，但教师在精心制作的课件中已利用了数学史的结论。如，“它对学习者有好处吗”这样一个问题在数学史的意义下更好理解。因此，这里的问题是：数学教育研究如何能从历史知识中获益？回答了这个问题可能解决了诸如：数学概念的历史起源、从认识论上分析历史与课程教学之间的相互作用等问题。而且，数学史有助于理解数学概念在数学共同体中与在学校中运用方式上的差异，还有些问题涉及到该领域的研究风格和评价方式。以往采用过的研究形式：讲述有效的轶事、准科学的问卷调查、统计方法等。如此复杂的过程显然需要哲学方法论。广泛的教育团体已经开始研究这个问题：这的确是早期ICMI研究的主题（数学教育研究史什么以及研究结果是什么）。因此，应鼓励更广泛的团体将这些研究应用到我们所关注的领域中。

1.11 将数学史纳入课程纲要和政策导向的各国经验是什么？讨论这样大的问题，不能视作简单的经验问题，需要各个国家和地区的有识之士参与其中。这个问题当然也有政策含义，团体中的各成员之间可进行经验交流——如何达到制定政策的水平来影响公共文件的内容和措辞。或许，这项研究可与更广泛的问题并行研究。世界上有些地方已发展了数学史与数学不同的关系。如丹麦和瑞典就把数学史看作是数学学科本身固有的一部分。考试和评价方式也有所不同。如果有不同国家和地区诸多方法的例子，大家广泛交流经验，将对此研究极有价值。

1.12 该研究领域已做出的工作有哪些？已作的工作相当多，但范围很广。需要把这些工作汇总、分析。编辑这个领域的研究目录很重要，并且占有很大的比例。这本目录应包括每篇论文的摘要或每项工作的简介，以及用分析索引查找到的相关工作目录。此外，在互联网上可以查阅到工作进展情况 [2]。

2 若干理论分析

2.1 HPM的研究框架与实践结果首先从认识论上建立研究框架：① 什么是数学，涉及的是数学观；② 为什么要学习、教授数学史，涉及的是数学史的价值；③ 如何学习、讲授数学史，涉及的是学习的性质。然后，从方法论上总结实践成果。数学史融入数学教学与学习中的一个重要作用在于培养人的才、学、识。现在的教育重视“学”，即学知识，也强调“才”，即能力，但对“识”重视不够。“识”即见识，是引导知识和能力走向何方的根本性问题，属于对知识融会贯通之后的个人见解，其背后的支撑是世界观、人生观。数学史的作用恰恰在这方面有所体现 [3]。

2.2 数学史与数学教育的整合过程定位、融合、评价

3个基本阶段：定位并非是将研究的视野固定化、机械化，而是根据各自合理的存在，获得研究任务。对“数学史与数学教育”作两点分析：其一，考虑“数学史”的定位：是一种手段还是一种目的。把“数学史”看成是辅助数学教学的手段，那就是“Using History to Teach Mathematics”。若把“数学史”当作一种目的，那就是“Teach History of Mathematics for Itself”。取向不同，研究内容不同。其二，考虑“数学教育”的定位：是狭义概念还是广义概念。狭义地讲是“数学教学”，仅意味着数学教育者的课堂教学活动，是教师针对学生，主体为学生，涉及的是“教什么、如何教”的问题。广义地讲，除了此层含义外，还包含者教学实施者自身的教育问题。如果教师的数学史知识出现断层，是否能很好地理解、传授知识，又能否真正体现数学史在教学中的作用，涉及的是“能教什么，如何能教”的问题。根据以上的思路，国际HPM研究在上述方面均有涉及，特别是具有本土化、实践化的特点。概括地讲，这一主题的研究范围可分为三个方面：① 概念理解，即数学史的角色、作用；② 具体操作，即数学史的教、学活动；③ 经验总结，即政策倾向及工作。

2.3 国际HPM的主旨可以看出，国际HPM的主旨不仅仅是将数学史运用于数学教学中，以提升数学学习成效和教学品质；而且要树立数学的新观念：数学是一门活的科学。意味着具备开放性，包含两个要素：① 历史性——一门有悠久历史的科学；② 发展观——生机勃勃的现在、前途无量的未来。相应地，数学教育中既要求了解数学知识的背景又要把握数学知识的整体性、连贯性；既要有数学知识的理论基础，又要有应用数学的实践理念。因此，数学史的教育意义不是教条式的理论论证，而在具体的实践开发中 [4]。

3 结语 如果要把教学理论应用到HPM的概念框架中，就需要一个前提，即教学中包含一些数学史会取得更好的效果 [5]。强调数学的历史和教育观点会更深入地理解数学不仅是组织有序、激发思维的系统产品，也是一种人类活动。产品生产过程与产品本身同等重要。因此，有必要扩展数学教育中的历史维度。数学不仅是局限于它的“能指”——课堂中所讲授的核心数学，更应该是它的“所指”——延伸到外部世界的数学思想。历史作为工具，反映数学在社会文化进程中的特质，历史也是理解数学对象的方式；教育是传播、扩充知识的有效平台。HPM加强了数学、历史、教育三个领域的联系 [6]。三方面各自不同主旨丰富了这一主题，与此同时三者间的复杂性可能会引发冲突。不可否认，这三方面的确丰富、强化了HPM的研究。HPM重要的一点在于历史与教育对发展数学的强大功能。参考文献：

- [1] Fauver J, MaAnen J. The ICMI Study on the role of the History of Mathematics in the Teaching and Learning Mathematics(1997-2000) [OL].<http://www.math.rug.nl/indvHPs/Maanen.html/2005-05-01>. [2] <http://www.mathedu-jp.org/hpm/index.htm/2005-02-01>. [3] 张奠宙. 要重视科学史在科学教育中的应用[J].国际学术动态,1998,8:9-10. [4] 李文林. 数学史与数学教育[A].汉字文化圈数学传统与数学教育[C].北京:科学出版社,2004:178-191. [5] Kastains N, Weeks C ,Smestad B. HPM Newsletter[OL]. <Http://www.mathedu-jp.org/hpm/index.htm/2004-11-01>. [6] Kastains N, Weeks C ,Smestad B. HPM Newsletter[OL]. <Http://www.mathedu-jp.org/hpm/index.htm/2005-03-01>.. 收稿日期：2005-06-03 基金项目：国家自然科学基金（10471111）作者简介：潘丽云（1978-）女，山西平定人，西北大学博士生，从事数学与科学史研究。

[我要入编](#) | [本站介绍](#) | [网站地图](#) | [京ICP证030426号](#) | [公司介绍](#) | [联系方式](#) | [我要投稿](#)

北京雷速科技有限公司 Copyright © 2003-2008 Email: leisun@firstlight.cn

