

影响小学数学教师 HPM 实践的叙事研究

岳增成¹, 沈中宇², 王鑫³, 邹佳晨⁴

(1. 杭州师范大学 教育学院, 浙江 杭州 311121; 2. 华东师范大学 数学科学学院, 上海 200241;
3. 成都市树德中学, 四川 成都 610031; 4. 华东师范大学 教师教育学院, 上海 200062)

摘要: 鉴于目前国内外对影响 HPM 实践因素研究的匮乏, 出于有针对性地改善教师 HPM 实践, 助力他们专业发展的目的, 主要采用叙事研究的方法, 从系统、动态的视角对影响个案教师 HPM 实践的因素进行考察. 发现: 随着 HPM 课例开发的推进, 影响教师 HPM 实践的内、外部因素发生了变化, 且不同时段, 内、外部因素的影响力有所不同.

关键词: HPM; 课例开发; 影响因素; 叙事研究

中图分类号: G622 文献标识码: A 文章编号: 1004-9894 (2020) 06-0074-06

引用格式: 岳增成, 沈中宇, 王鑫, 等. 影响小学数学教师 HPM 实践的叙事研究[J]. 数学教育学报, 2020, 29 (6): 74-79.

1 问题提出

随着 HPM (History and Pedagogy of Mathematics, 数学史与数学教育) 的快速发展以及 HPM 在学生学习和教师专业发展方面价值的展现, HPM 受到了越来越多的关注, 比如《普通高中数学课程标准 (2017 年版)》对数学文化渗透的重视, 教育期刊中 HPM 研究的增多, 据统计, 《数学教育学报》2010 年后载文下载频次前 20 的载文中, 就有 6 篇与数学史、数学文化对数学教育的作用有关^[1]. 近年来, 随着“立德树人”教育根本任务的提出与对数学核心素养培育的关切, HPM 也将在根本任务的实现、核心素养的培育中扮演着重要的角色.

因此, 越来越多的教师将其应用于教学, 取得了不错的教学效果, 教师自身的知识、信念、能力也得到了增加、改善、提升^[2-6]. 然而, 在 HPM 教学实践中, 教师仍会遇到很多困难, “高评价, 低应用”仍是 HPM 实践领域的真实写照. 造成这一困境的因素很多, Tzanakis、Arcavi 基于已有文献总结出了教学的时间有限、史料匮乏、专业知识缺失、评价缺位等实践因素^[7], Clark、Lisa 研究中指出设计融入数学史的教学的最大困难是已有史料的处理, 特别是史料科学性问题的处理^[8]. 在中国以公开课展示、校本研修活动等为特色, 有 HPM 研究团队、教师团队等多元主体参与的背景下, 相应的困难也将体现不同的特点. 然而, 目前此方面的实证研究极少. 因此, 对影响教师教学实践的因素进行探讨, 可以为教师改善 HPM 实践提供借鉴, 也能助力他们的专业发展.

2 研究设计

2.1 研究方法与研究问题

影响教师 HPM 实践的因素探索是 HPM 领域重要但未被深入研究的课题, 因此对研究问题的回答具有探索性的特

点, 同时, 鉴于 HPM 实践的个体性、情境性等特征, 采取叙事研究的方法, “通过描述个体生活以及对个体生活故事进行解构和重构, 叙事研究获得了对个体行为与经验的解释性理解, 发现了隐匿于个体日常生活中的意义”^[9]. 就叙事对“寓言” (‘个案’ 或者‘局部的丰富性’) 的合法性认定而言, 叙事的实质是重新关注研究对象的‘局部的丰富性’ 而不满足于虚幻的‘整体的空泛性’. 以叙事的方式兑现研究对象的‘局部的丰富性’ 乃是‘人类原始思维’ 中的一种诗性智慧, 或者说, 叙事是重新恢复‘人类原始思维’ 的诗性智慧.”^[10]. 通过对个案教师融入数学史的四年级“两位数除多位数”“平行”两个主题课例开发过程 (大致如图 1^[11]) 的深描来探索如下研究问题的答案: 影响教师 HPM 实践的因素究竟有哪些?

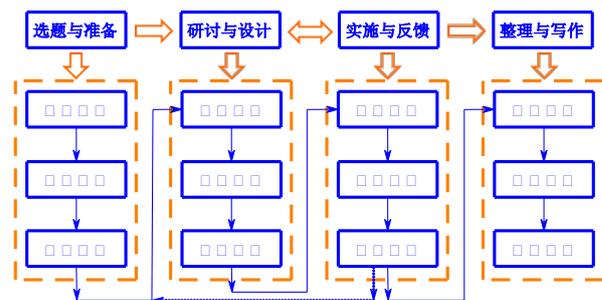


图 1 HPM 课例开发流程

整个叙事研究大致按照发现一个值得探究的内隐教育问题的教育现象, 有目的地选取一个或几个作为研究参与者的个体并透过其去认识拟研究的教育现象, 从所选取的研究参与者身上搜集故事, 重新叙说研究参与者的故事, 与讲述故事的研究参与者合作撰写基于研究参与者经历的教育叙事研究报告, 检验教育叙事研究报告效度的顺序开展^[12], 其中参与者的选取见研究对象部分, 在“从所选取的研究参与者身上搜集故事”环节, 设计了表 1 的编码表对数据进行

收稿日期: 2020-08-10

基金项目: 2020 年度教育部人文社会科学研究青年基金项目——多路径数学科普的构建及其对少数民族学生数学观的影响研究 (20YJC880117); 上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地之数学教育教学研究基地研究项目——数学课程与教学中落实立德树人根本任务的研究 (A8)

作者简介: 岳增成 (1988—), 男, 山东潍坊人, 讲师, 主要从事数学史与数学教育研究.

收集, 并作为故事叙述的主要依据; 重新叙述研究参与者的故事见课例开发过程的深描部分; 效度的检验采用互证的方式, 以课例开发过程中产生的数据作为主要的数据来源, 同时辅以两个研究者的观察、课例开发结束后的半结构性访谈、叙事结束后交于研究对象对叙事的真实性、准确性予以确认。

表 1 数据编码

一级编码	二级编码	三级编码
T1 (课题 1: 两位数除多位数)	D1 (教学设计)	日期 (课例均在 2017 年开发, 故只标注月日)
T2 (课题 2: 平行)	D2 (教师教学设计反馈单)	
	D3 (专家教学设计反馈单)	
	D4 (围绕教学设计的研讨)	
	D5 (教学反思单)	
	D6 (教学反馈)	

2.2 研究对象

研究对象的选取采用便利取样。M 是上海市一所公办小学的数学教师, 教龄 4 年, 本科无教育、数学背景, 目前正在攻读学科教学 (数学) 专业的在职教育硕士学位。攻读硕士学位之前, 对数学史的认识停留在通过讲故事激发学生兴趣层面。2016 年 8 月修读了 HPM 专家 W 的 HPM 课程, 对其有了一些了解, 产生了浓厚的兴趣, 在导师的研究方向不是 HPM 的情况下, 选择了 HPM 作为自己的学位论文研究方向。在开发“两位数除多位数”前, 曾用别人开发过的、融入数学史的“圆的初步认识”的教学设计进行授课, 积累了一定的经验。在应用别人的设计时, 她应小学 HPM 研究者 Y 的要求, 对教学设计进行了评价。M 在评价中肯定他人设计的同时, 提出了较多需要修改的细节。可见, M 是一个敢于抒发自己见解的教师, 这也是她被选择为合作对象的重要原因之一。

3 课例开发过程的深描

回顾 M 两个课例的开发过程, 发现可以依据 HPM 课例开发流程描述 M 的课例开发过程, 一共可以分为 5 个阶段: 课例一的选题与准备阶段, M 进行了无人影响的课例开发初尝试, 但是疑惑很多; 研讨与设计阶段, M 试图融合各方的意见, 对教学设计进行了多次修改; 在实施与反馈阶段, M 进行了多次教学实践, 但屡次受挫; 经历了再次的设计与研讨, M 大胆尝试 HPM 研究团队的想法, 结果尚佳; 继而是课例二, M 以自己的想法为主轴, 取得了相当不错的效果。因此, 以此为线索, 分 5 个阶段对 M 的课例开发过程进行深描。

3.1 阶段 1: 开发课例初尝试

讨论确立了“两位数除多位数”作为开发主题后, HPM 团队成员 Y 鼓励 M 独立进行教学设计。M 首先分析了教材、教师用书, 试着自己查阅史料。在设计的过程中, 她感受到“‘两位数除多位数’是一节计算课, 数学史在这节课中起到的作用有限, 对该节课的重点、难点算理的掌握帮助不大”“无从下手处理史料”(T1D4 3-20), 因此发送给 Y 的设计中虽加入了数学史的元素, 但比较刻意。教学设计大致如下: 复习两位数除三位数, 商是一位数的计算; 借用伪历史情境“曾经有一个国王, 他要将 132 块金子平均分给 11 名凯旋而归的将领, 每个将领能分到几块?”引出两位数除多位数,

商是两位数的计算; 通过摆小棒的环节设置帮助学生理解两位数除多位数的算理; 借用“两位数乘一位数”中引入“格子算法”巩固算理的做法^[13], 引入中国古代的商实法 (图 2) 与西方竖式除法的演进 (图 3), 通过让学生描述运算结果得出的过程, 起到巩固算理的目的; 巩固练习; 小结 (T1D1 3-16)。



图 2 中国古代商实法

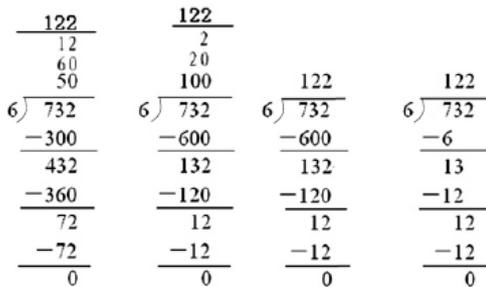


图 3 西方除法竖式的演进过程

针对这一设计, Y 并未与 M 进行讨论, 仅提供了《御制数理精蕴》中的一些除法题目, 并结合在其他开课学校问卷调查得到的学生对中国古代数学知之甚少的结果以及合作开课的经验, 从帮助学生了解中国古代数学及利用问题串的形式使教学设计更加精致的角度提出建议 (T1D4 3-20)。

结合 Y 提供的史料与建议, M 进行了第二次教学设计, 这次设计的改动不大, 除了增加了各环节的设计意图外, 还试图用问题串串联起整个教学 (T1D1 3-22)。

3.2 阶段 2: 试图综合各建议

第二次教学设计后, M 专程赶到 W 所在的学校与 HPM 团队就教学设计进行了研讨。经过一个多小时的讨论, 最终达成了如下的共识: 两条主线贯穿整个教学设计, 一是算理, 包括商是一位数、两位数算理之间的联系, 二是半斤八两的故事情境。前者的目的是促进学生认知的发展, 后者的目的是德育之效 (通过对中国古代数学的了解, 增强民族自豪感)、文化之魅 (了解不同地区不同民族对数学发展做出的贡献, 知道数学与其它学科的联系) (T1D4 3-23)。

研讨后, M 又与所在学校教学专家 E (已退休, 被聘回学校指导年轻教师的教学) 针对研讨结果进行了交流, E 认为: 分小棒的环节是必要的, 但半斤八两题目的设置不够合理, 一方面学生不能根据情境列出算式, 另一方面学生已有的经验会与古代斤两之间的换算混淆; 数学史的使用就是在课堂中讲讲故事, 从而激发学生的学习兴趣, 所以并不是所有的课程都能融入数学史, 但可以尝试。他也肯定了这节课数学史的融入是为了促进学生算理理解的意图, 但对 HPM 视角下的教学存在疑虑 (T1D4 3-28)。

M 将 E 的意见反馈给了 Y。Y 认为分小棒的活动可能不符合学生的认知基础, 学生已经可以抽象地操作了, 为什么还要倒回去实际操作? 实践操作与数学化之间有一定的距离, 学生会实践操作, 也不一定能迁移到除法运算中。并

希望用事实证明 HPM 的价值,打消专家的疑虑(T1D4 3-29)。

结合各方意见,她进行了第三次教学设计,引入中增加了借用直除法(中国古代的除法算法,即利用减法来进行除法运算)让学生体会创造除法竖式的必要性(图4),改学生分小棒的活动为多媒体演示;巩固练习中设置半斤八两的情境,并安排了教材中的题目(T1D1 3-31)。在将其发送给 Y 的时候说“我想把两种思路融合在一起,所以做了比较大的改动。而且还想着,如果全部用两、斤这两个点,怕比较生硬,你先看,我可以再改”(T1D4 3-31)。

$$\begin{array}{r} 12 \\ 2 \\ \hline 10 \\ 11 \overline{)132} \\ \underline{110} \\ 22 \end{array}$$

图4 除法竖式

看到这一与研讨结果出入较大的设计, Y 起初有些惊讶,但根据以往的经验,初次开发课例的教师有这样的做法实属正常,所以他试图说服 M 按照 HPM 团队的思路进行教学设计的修改,并欲借他人之口进行说服。Y 邀请 HPM 团队中具有丰富课例开发经验的 S 与 M 从数学史在这节课中的必要性与价值,价值能否在教学中实现,教学设计的精致度【包括情境设计的连贯性、例题与练习设计的数量与层次性(变式的角度)、教学活动设计的多元性(比如有没有探究活动)】,教学设计的不足之处与改进措施进行评价与反思,并在 M 完成反思后,将 S 的评价发送给了她。M 与 S 在价值、能否体现出价值方面的评价一致,但与 M 相比, S 认为这节课数学史融入的必要性不突出,没有数学史材料融入课堂的探究活动(T1D2/D3 4-3)。

但是, M 仍未被说服,于是 Y 转变了思路,试图从毕业论文撰写需求的角说服 M 尝试两种思路的设计,以对教学效果进行对比:

Y:我觉得用两种思路来上是很好的选择,这样也能更好地展示你学位论文的研究性。

M:对的,我准备两种方式。

M:对了学长,你们上次的意思是,我后面的上法和上次讨论班上讨论的尽量一致是吗?

Y:尽量一致。

M:哦,我明天先照前两天准备的上,后面再改成上次讨论的上法。(T1D4 4-4)。

3.3 阶段3:教学实践屡受挫

M 按照自己的思路实施了第一次教学。授课结束后, Y 与 M 进行了交流。

Y:课上的怎样?前后测效果如何?

M:后面练习来不及。

Y:总体效果如何?

M:昨天专家表示我不应该在算理中放数学史的内容,容易让学生混淆方法。

.....

Y:你还打算按照你的这个教学设计来上课吗?

M:可以再改一个方式啊,但是得麻烦你们看看如何改效果会更好?

Y:我们是想让你尝试一下那天我们探讨的方法,你也可以对比一下效果。

M:我问过专家,他也觉得可以不用摆小棒,这个不是一定要放在教学中的(T1D6 4-4)。

让 M 填写了教学反思单,让学生完成了问卷,以进一步获得师生的反馈。从中发现她对总体教学效果不满意,认为讲授与数学史相关的内容时不够流畅,数学史教育价值体现得一般;需要将数学史更适切地融入除法竖式计算的算理中,要建立更密切的联系;数学史应以更巧妙的方式融入到教学探究和练习中,以使教学内容更连贯、紧凑;教学引入部分需要进行简化,同时数学史的内容需要更精心地筛选,不能一味地堆砌数学史,这样会使教学过程比较散,教学目标不够清晰。数学史和算理的有效融合还需要加强,学生建立的联系还不够,教师需要更加深入地了解学生的知识起点和状态,并更适当地引导、点拨;尽管对教学效果不满意,但是对学生的后测数据的统计结果显示他们对引入数学史的数学课很感兴趣,这激励 M 在后续的部分课题中继续尝试数学史的引入(T1D5/D6 4-5)。专家的点评以及上课后的效果让 M 备受打击,但她仍没有按照与 W 团队研讨的思路进行设计。根据上述反馈,她对教学设计进行了调整(T1D1 4-6)。但教学效果依然不佳。

3.4 阶段4:大胆尝试终突破

两次授课受挫后, M 终于打算按照 HPM 团队的思路进行设计。M 就自己疑惑的地方与 Y 多次交流后,形成了最终的教学设计:(问题引入)同学们,老师知道你们在语文课中学习、学会了很多很多的成语。你能说出几个和数学有关的成语吗?看来和数学有关的成语非常多!在这道题目“古代喜欢用斤、两作为重量单位,古书中记载‘有一袋米重176两,也就是11斤’,古代的一斤是多少两呢?”里也隐藏着一个成语,你们能找到它吗?解决这个问题,你们就能找到答案了。(活动探究)首先学生探究古代斤两换算问题的答案,教师呈现各种答案,建立算理与试商之间的关系,初步学会计算后,课堂回到半斤八两的历史介绍;其次,引入跟进练习“铢是古代比两更小的重量单位,一个物品重456铢,也就是19两,1两是几铢?”,学生解答后,引入成语锱铢必较及其育人价值;最后将上述关于古代计量单位换算的两道题目解答的竖式放在一起,小结除法计算的关键点。(巩固练习)第一题为判断题,有一小题呈现了图3中的第三个算式,并借助这个算式引出图3所有算式,让学生在各种算法的比较中感受现代除法竖式的优越性,最后用微视频介绍中国古代的商实法,第二题为巩固算理的方法,第三题引入演算。(小结)今天的数学课堂你觉得和以前的数学课堂有什么不同?你有什么收获(计算方法上的、成语含义、德育方面等)?(T1D1 4-8)

教学设计后,再次邀请 M 与 S 根据教学反思单的提示进行评价、反思。尽管 S 认为这节课中有了融入数学史的探究活动,但仍有所疑虑:数学史的必要性还不是很突出,由

于重量单位的换算是否算数学史还有待考证,如果只有欧洲、中国的算法,它们只是起到了辅助学生理解算法的作用,借助其它方式也能讲清算理,那么数学史的必要性没有充分体现出来(T1D3 4-8)。但M很有信心,认为有七成把握上好这节课,因为相比之前的设计,这个设计比较连贯,主线明显,且在探究过程中,细化了学生可能出现的困难,并想了多种引导方法,且相对之前的教学,有了一定的预设和处理的经验(T1D2 4-8)。两天后,M进行了授课,Y邀请了HPM团队的部分成员前往观摩。课后,M叙说了自己上课的感受:与前几次相比有了提升,但还是很不满意,感觉自己上的不好。接着HPM团队的成员针对授课情况与M进行了讨论。他们总体认可这节课,设计比较精致,课上的也比较顺畅,但是探究活动的难度太小,但却在这里花费了很多时间。在Y回学校的路上,M兴奋地告诉Y,她的同事对这节课比较认可:教学设计连贯,环环相扣;探究过程中尊重学生课堂生成,将数学史融入探究环节中,通过不断追问,让学生感知需要商两次的必要性;数学课中让学生了解半斤八两和锱铢必较,以及除法竖式的演变过程渗透了数学文化教育和德育,相当耳目一新(T1D6 4-8)。当天晚上,M将教学反思单填好后发送给了Y,从这份教学反思单中看出,与前两次上课相比,她对这次课的满意度提高,但认为仍有很大的提升空间,可惜没有班级用来实施新的设计了(T1D5 4-10)。

两周后,Y发送给M一个针对整个课例开发的反思单。从M的反馈看,她认为HPM团队、所在学校的教学专家与教研组在不同层面给予了帮助,而之所以对教学设计进行了多次修改,是因为自身资料的筛选能力不足,缺少突破传统上法的勇气,从而设计出的课缺少主线,显得比较零散;在今后进行HPM课例开发时,需要平时就积累更多的数学史料,掌握查找史料的途径和方法,以更好、更快地收集到相关的信息;要突破常规教学就得有大胆的尝试,在一次次经验总结中就会有成长和收获,融入数学史的数学课不能只有简单的附加,这样体现不出必要性,应多尝试根据历史材料,编制数学问题,或对历史上的思想方法进行适当的改编,或借鉴或重构知识的发生、发展历史将数学知识与数学史更有机地结合在一起(T1D5 4-24)。

3.5 阶段5:再次尝试显成熟

按照图1的流程,M完成“平行”的设计后,与HPM团队进行了研讨,研讨的结果是:利用教材地图中的平行线作为引入相当不自然,教材中的平行定义“垂直于同一条直线的两直线平行”实际上是一个判定定理,根本不是一个定义,因此能否参考发生教学原理下“圆的初步认识”的设计思路,即古代圆之美、古代圆之用、圆之理、现代圆之美、现代圆之用,基于学生的认知起点从欧几里得的平行定义“平行线是在同一个平面内的两个直线,向两个方向无限延长,无论哪个方向它们都不相交”入手,将历史上平行符号、墨子的平行定义“平,等高也”、“没有规矩,不成方圆”等史料重构到教学当中(T2D4 5-6)。因为有家长会需要主持,所以M在研讨的过程中,有些心不在焉,听完HPM团队教学设计的大致思路后,就匆匆地赶回学校。

Y比较担心这次的研讨效果,但M的设计让Y大吃一惊:基本上将研讨的思路融入到了教学设计当中,并有所创新。教学环节大致为:(1)让学生区分相交、不相交的概念。(2)通过提问如何使两条直线不相交,引出欧几里得的平行定义;设置是否是平行线的判断题,巩固学生对平行概念的认识;让学生举出生活中平行的例子,判断图5视错觉图形中的横线是否平行,呈现跑道、秋千、地板中的平行线,引出欧几里得平行定义的局限性,从而引导出教材中平行的定义。(3)在探索画法的过程中,试图通过学生作图的多样性,找寻墨子平行定义的存在,并介绍“没有规矩,不成方圆”。(4)借用垂直符号的引入是为了简洁的目的,鼓励学生像数学家一样进行平行符号的创造,并规范平行符号的使用。(5)体会平行之用。(6)总结(T2D1 5-7)。

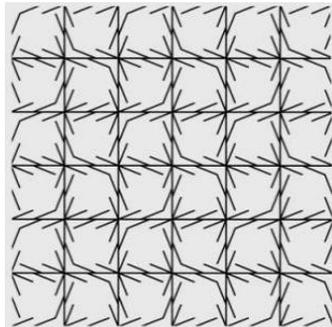


图5 视错觉图形

M对教学设计进行自评后,结合Y的评价作了少许修改,并进行了授课。课后研讨中,M的6名同事都对课堂教学给予了较高的评价:这节课上得比较流畅,教学设计环节清晰,目的明确,且将欧几里得的平行定义加入到教学设计中,有助于学生对平行概念的想象、理解。同时,平行符号的创造很新颖,也受到了学生的欢迎,教学效果较好,和学生平常被动式的接受概念有一定区别。课后对学生问卷的统计也给了M很大的信心(T2D5 5-10)。HPM团队肯定教学的同时,认为教学还可从如下方面进行修改:矩形是学生学习平行的认知起点,可以借助学生自己所举的矩形实例,引导他们自己得出垂直于同一条直线的两直线平行,而不是通过教师所举跑道、秋千等不符合学生认知起点的实例来引导学生。使用媒体形式较为单一,最好在某一涉及数学史的环节用微视频的方式来呈现,节省时间,也能提高学生兴趣。平行线指的是直线间的关系,生活中的举例及课后练习中,应该给予一定的指导,说明生活中的例子都是平行的线段(T2D4 5-14)。

M吸收HPM团队的意见后,进行了修改、试教。她对试教结果非常满意,同事也给予了比以前更高的评价:虽然前面的设计环节清晰、目的明确,教学也比较流畅,但这节课最有数学味,其最大的进步在于让学生自主探索“你是怎样判断出长方形黑板上下两条边互相平行?”,而非多媒体中直角符号的暗示,给了学生更大的发挥空间,使他们自主得出垂直于同一条直线的两条直线互相平行,印象深刻且自然,同时还惊喜地发现,学生能说出另一种判定平行的方法“是否等距”。基于此处的讨论,学生在尝试画一组平行线时,出现了等距的画法,渗透了后面一节课的教学内容(T2D5

5-17). 自身的感受、同事的评价、学生的反馈给了 M 极大的信心, 最后 M 作了校级公开课展示, 并邀请了区教研员前来指导. 课后研讨中, 教研员肯定数学文化、数学史融入课堂教学的做法, 认可将欧式定义作为课堂引入, 会给予学生更好地建立平行概念的机会, 也很认可建立在平行概念上的诸多尝试, 但建议将这节课的重点定为平行概念的建立, 将“画平行线”部分留在第 2 课时进行, 建议有所取舍 (T2D4 5-23).

4 研究结果

上述的深描发现: M 的教学经验、HPM 专业知识等内部因素与各课例参与团队的意见与建议等外部因素影响着她的 HPM 实践, 且随着课例开发的推进, 不同因素的影响力发生着变化. 课后的访谈也验证了这些结论.

4.1 内部因素

HPM 是架起数学与人文、历史与教育现实两座桥梁的专业领域, 其理念与当代数学教育的理念并无二致. 因此, HPM 视角下的数学教学力求数学史内容与教学内容自然无痕地融合. 而这对 M 而言是一项极大的挑战. 尽管, 她已在研究生课程中接触到了 HPM 理论, 也利用了他人课例进行了授课.

Y: 你已经进行了 HPM 视角下“圆的初步认识”的课例应用, “两位数除多位数”“平行”的课例开发. 能谈一下整个 HPM 课例开发过程的感受吗?

M: 整个过程还是蛮漫长、曲折、困难的, 课例开发与在别人教案的基础上, 加入自己的想法, 去设计, 去实施, 是完全不一样的经历. 特别是“两位数除多位数”, 前前后后经历了一个多月的时间, 关键是刚开始的时候无法突破传统的计算课的上法, 因为精讲多练的教学观念已经根深蒂固了. 即使我想去突破, 但毕竟是年轻教师, 会有疑惑, 我就会想我想要的设计方法会不会和传统的设计方法冲突很大, 万一无法达成知识目标, 不被其他教师认可怎么办? 还有毕竟我的本科专业不是数学, 而且这是我的第一个 HPM 课例, 我对怎样搜集有用的数学史信息, 怎样筛选史料并应用于我的教学设计知之甚少.

但囿于已有计算课教学观念影响, 加之教学经验的不足, HPM 专业知识的匮乏, M 教学不够自信. 但随着课例开发的推进, 她积累了一定的 HPM 专业知识, 提升了教学自信, 教学效能感增强.

M: 就平行这节课来说, 因为有了第一次的经验, 我知道了不能盲目地去听各方的意见, 所以在听取 HPM 团队的意见之前, 我已经有了自己的设计思路, 当你提供给我资料时, 我也没有过多的去询问你, 就是不像第一节课我很盲目, 也很不自信, 然后我就想去寻求你们的帮助, 寻求各方面的帮助, 所以第二节课的时候, 我自己的思考更多, 所以上这节课之前, 其余老师没有给我过多的影响.

4.2 外部因素

中国的课例研究是一个通过反思将教学实践从现有状态转变为理想状态的过程. 在 HPM 课例开发过程中, HPM 研究团队、M 所在学校的教研组、M 所在学校的教学专家

等的意见与建议为 M 提供了反思的素材, 也对 M 的 HPM 实践产生了影响.

Y: 你能讲讲 HPM 课例开发与课例应用对你有什么不同的影响吗?

M: 不同之处在于我的整个设计思路, 传统视角与 HPM 视角不断产生冲突, HPM 团队的观点与我们学校专家、老师的观点也不尽相同. 毕竟我是一个新手型教师, 总归有自我怀疑的倾向, 所以我想融合各方的意见, 毕竟不是很相信自己, 比如我的判断是否有误, 但是这样是达不到最佳的效果的, 而且是耗时的.

具体来看, 教学专家强调精讲多练, 注重“双基”目标的达成, 对 HPM 认识不深, 因此认为讲解中国古代除法计算, 设置情境引导学生对平行符号进行创造的活动必要性不强, 这对 M 的 HPM 实践造成了一定的困扰, 特别是在运用数学史不成功的情况下. 教研组同事能从学生全面发展的角度评价 HPM, 因此他们会根据 M 教授情况给出自己的评价: 他们负面的评价对 M 造成了消极的影响, 而正向的评价激励着她继续尝试. 教研员作为一线教育、教学专家, 能够从更高的视角评价 HPM. 鉴于他们的专业性与权威性, 他们的评价对教师 HPM 的实践产生了不少的影响, 比如尽管公开课前“平行”的试教取得了不错的效果, M 也是自信满满, 公开课的情况也不错, 但正是因为教研员对课堂的完整性方面的建议, 使得 M 的自我效能感较低, 认为需要对教材进行重新整合, 调整数学史的融入. HPM 研究团队在史料的查找、选取、应用方面给予了 M 很多的建议, 尽管 M 没有照单全收, 甚至大打折扣, 但他们的建议促使 M 对 HPM 实践进行了更为深入的思考.

5 研究结论与讨论

将影响教师 HPM 实践的因素探索融入到 HPM 课例开发的动态叙事过程中, 发现: 影响教师 HPM 实践的因素并不是一成不变的, 且不同因素的影响力也会发生变化. 具体而言, 教师 HPM 的实践受内部因素、外部因素的影响. 课例开发的初期, 内、外部因素都对教师 HPM 的实践产生着不小的影响, 课例开发教师在内、外部因素的影响下有点迷失自我, 随着课例开发的推进, 教师积累了一定的教学经验, 获得了一定的 HPM 专业知识, 提升了教学自信, 也有了自己的教学主见, 在课例开发过程中能够以内部因素为主, 并以其为主线去融合各方建议, 审思教学过程与教学成效等外部因素, 使得内外部因素达成平衡, 从而取得了不错的教学效果.

与很多研究论述的一样, 这些影响教师发展或实践的因素是彼此不可分离的^[14-15], 因此研究者从系统的角度对这些因素进行了考察. 但与以往的研究不同, 研究者从动态的角度考察了 HPM 共同体组建过程中影响教师教学实践的因素, 这将有利于教师教育者更有针对性地帮助教师改善 HPM 实践, 比如健全共同体, 将课例开发过程中的对话置于共同体的场域之中, 减少教师在不同的时空中与具有不同特点的团队或个人就数学史的融入进行讨论, 提高效率, 帮助教师积累 HPM 专业知识、建立教学自信, 唯有如此, 教

师才会有自己的教学主见,不受他人观点的左右而摇摆。但 深化研究,还需扩大样本的选取并拉长研究的跨度。这里的研究只是基于个案教师的教育叙事得出的结论,为了

[参 考 文 献]

- [1] 万家练. 对《数学教育学报》下载频次较高的论文评析——以 2010 年后的载文为例[J]. 数学教育学报, 2016, 25 (2): 96-102 .
- [2] 汪晓勤, 王苗, 邹佳晨. HPM 视角下的数学教学设计: 以椭圆为例[J]. 数学教育学报, 2011, 20 (5): 20-24 .
- [3] 王芳, 汪晓勤. HPM 视角下“ 导数几何意义” 的教学[J]. 数学教育学报, 2012, 21 (5): 57-60 .
- [4] 汪晓勤. HPM 与初中数学教师的专业发展——一个上海的案例[J]. 数学教育学报, 2013, 22 (1): 18-22 .
- [5] 岳增成, 汪晓勤. HPM 案例驱动下的小学数学教师专业发展[J]. 基础教育, 2017, 14 (2): 96-103, 112 .
- [6] 吴骏, 汪晓勤. 初中数学教师 HPM 教学的个案研究[J]. 数学教育学报, 2016, 25 (1): 67-71 .
- [7] FAUVEL J, VAN MAANEN J. History in mathematics education [M]. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000: 201-207.
- [8] CLARK K, LISA G P. “I was amazed at how many refused to give up”: Describing one teacher’s first experience with including history [C]. Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, 2013: 1 980-1 989.
- [9] 傅敏, 田慧生. 教育叙事研究: 本质、特征与方法[J]. 教育研究, 2008, 29 (5): 36-40 .
- [10] 刘良华. 教育叙事研究: 是什么与怎么做[J]. 教育研究, 2007, 28 (7): 84-88 .
- [11] WANG X, QI C, WANG K. A categorization model for educational values of the history of mathematics: An empirical study [J]. Science & Education, 2017, 26 (7): 1 029-1 052.
- [12] 张希希. 教育叙事研究是什么[J]. 教育研究, 2006, 27 (2): 54-59 .
- [13] 刘轩如, 沈中宇. 利用古今对照, 展现精彩课堂——HPM 视角下“ 一位数与两位数相乘” 的教学[J]. 小学数学教师, 2017 (7-8): 83-88 .
- [14] 宋亚南. 教师教学能力提升的发展路径[J]. 现代基础教育研究, 2018, 29 (1): 148-152 .
- [15] 埃文 R, 鲍尔 D L. 数学教师的专业教育与发展[M]. 李士琦, 黄兴丰, 译. 上海: 上海教育出版社, 2015: 160 .

Narrative Research on Factors Affecting Mathematics Teachers’ HPM Practice in Primary Schools

YUE Zeng-cheng¹, SHEN Zhong-yu², WANG Xin³, ZOU Jia-chen⁴

(1. College of Education, Hangzhou Normal University, Zhejiang Hangzhou 311121, China;

2. School of Mathematical Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China;

3. Chengdu Shude Middle School, Sichuan Chengdu 610031, China;

4. College of Teacher Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: Due to the lack of research on the factors affecting HPM practice in China and abroad, the aim of this study is to improve teachers’ HPM practice and promote their professional development. So, this study adopts the method of narrative research to examine the factors affecting individual teacher’s HPM practice from a systematic and dynamic perspective. It is found that as the HPM lessons develop, the internal and external factors affecting teachers’ HPM practice have changed and the influence of internal and external factors has been different at different phases.

Key words: HPM; curriculum development; influencing factors; narrative research

[责任编辑: 周学智、陈隽]