

人教 A 版高中数学新教科书数学史内容及其应用策略

高兴光

昌都市第三高级中学

摘要：数学史代表着数学学科的发展历史，对阐释数学这门学科形成、发展期间产生的思想、理念以及相关成就等，具有至关重要的作用。本文对人教 A 版高中数学新教科书所涵盖的数学史内容和栏目的具体分布情况予以详细分析和阐述，并侧重讨论数学史应用在高中数学课堂中的具体方案，希望借此不断提升高中数学学科教学质量，在培养高中生数学学科核心素养的同时，推动他们不断发展和进步，在数学学习道路上走得更远。

关键词：人教 A 版高中数学新教科书；数学史；内容；栏目分布；应用策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.08.083

引言

数学史，即研究数学之历史，囊括数学知识的发生与发展过程，且对社会要素、政治要素、经济要素、文化要素等均有涉猎，可对整个人类文明的建设与发展产生巨大的影响。近些年，教育界对高中数学课本中数学史的研究为数不多，在研究内容上主要对比当前国内外不同版本高中数学教材中数学史的具体使用情况，或者分析、探讨某一版本数学教材中数学史的表现特征。现阶段，随着新课程改革进度的日渐加深，教材质量也因此受到格外重视，数学史在课本中、课堂上的教育价值、教育功能不断突出。人教 A 版高中数学新教科书近些年才得以不断普及，随着新课程理念的深入人心，研究其中的数学史内容及其应用策略就显得更有意义。

一、人教 A 版高中数学新教科书数学史内容以及栏目分布

（一）数学史内容

为了对高中数学新教科书中的数学史进行研究，首先当其冲就是要细致理清教材中包含的数学史相关知识点。前文已经提及数学史的概念，说明它研究的是数学的历史，数学家故事、数学思维理念、数学概念、数学定理等均被涵盖其中，而且也囊括数学史对人类社会发展的影响。另外，数学史不只是涵盖数学这一门学科，同时也涉及天文学、经济学以及考古学等，具备较强的综合性。高中数学新教科书必修一第一册中设置了集合论概念的起源问题，并展示了康托尔的画像，还有基数的英文缩写，利用遗存碳 14 残留量测定古城时间的描述以及对数的发明经过等，均淋漓尽致地展现出古代数学家的智慧。另外，马尔萨斯人口理论也出现在课本的 148 页，向我们描述了人口增长模型相关知识点，明示

在我们日常生活中函数关系和数学模型的妙用。人教 A 版高中数学新教科书中的数学史内容数量为 90 处，必修一课本占了 26 处，必修二课本占了 23 处，选择性必修一课本、选择性必修二课本以及选择性必修三课本各占 7 处、19 处、15 处。无论是必修，还是选修，人教 A 版高中数学新教科书中的数学史占比相差无几，可见数学史在高中数学课本中的分布相对比较均衡。

（二）数学史栏目分布

第一，预备知识。该领域中课本正文内容中呈现的数学史为国际数学家大会之统一标识，即赵爽弦图；而且，我国四大发明以及康托尔集合论在习题模块中也均有提及；再者，位于特殊专栏中的阅读思考板块，也向师生介绍了有限集合元素个数之缘由。

第二，函数。高中数学与函数主题有关的数学史，在引言部分、正文部分以及习题部分均有所涉及。习题中的数学史知识点占比将近 35%，引言和小结板块中的数学史知识点则至少会出现 1 次、0 次，教材正文及特色专栏中数学史知识点占比等同，与习题中的数学史知识点占比更为接近，占有量约为 32%。教材习题布置时融入数学史元素，可以助力提升学生解决数学问题的动力，最为常见的有根据生物组织死亡的半衰期衍生出的函数问题，科学家们通过实验研究后得出“鲑鱼的游泳速度和耗氧量之间存在着相应的函数关系”的结论，再就是莱茵纸草书中的数学问题和冰雹猜想问题等。人教 A 版高中数学新教科书中，无论是引言，还是正文，都属于是教学关键点，数学史的融入会使高中数学知识的人文性得以凸显，完全与高中生群体的认知发展规律相互契合，容易将学生带入到正课的学习节奏中来；另外，正文中存在着对数学概念和数学定理的旁注，有时还会

对数学在某领域的发生过程、发展过程进行深度的还原及展示。

第三,几何与代数。人教A版高中数学新教科书特色专栏中添加了很精彩的数学史内容,最具代表性的当属海伦秦九昭的三角术成就和祖暅原理的现实意义。再者,新教材正文中的数学史内容占比接近20%,基本上都体现在旁白处,最具代表性的当属虚数单位引入以及复数几何表示的知识点,以及数学史内容在章节引言、小结处均有体现,亦呈现数学家们遇到的“复数是否可以开方?怎么开方?复数平方该如何表达?”等一系列问题,使高中生深深感到学习数学史的重要性。

第四,概率与统计。人教A版高中数学新教科书中“概率与统计”主题的引言、小结这两部分都没有涉及数学史内容,正文中数学史内容占比55%;习题板块和特色专栏板块中的数学史内容占比等同,各5处。另外,正文部分旁注的数学史内容为数学概念的起源、数学符号的引入、求和符号、样本空间以及概率的古典定义等内容,以及对蒙特卡洛法的描述。除此以外,还涉及数学家的著名实验,比如伯努利实验、高尔顿钉板实验,均使高中数学学科学习变得充满趣味性。

二、人教A版高中数学新教科书数学史内容的具体应用策略

(一) 加强对数学课中数学文化的认知与理解程度

众所周知,数学史本就是数学文化整体中的关键一环,在高中数学课堂教学过程中融入数学史内容,不单单可以促进数学学科本身的长久发展,同时还能够大力发展高中生本身的数学情感,由此点燃其学习热情,亦可从根本上拓宽广大高中生对数学学科的认知深度、广度,并且还能够易于高中生理解数学与文化之间的实际关系。新课标理念下,作为新时期的高中数学教师,应当积极钻研人教版2019年A版高中数学教材,将数学文化融入相关教学活动中,激发学生学习积极性,加深学生对相关数学知识的理解程度,使高中生群体的人文素养得到强化;另外,务必要对数学课程标准中对数学文化的阐释加强理解,并且认真研习与数学文化有关的一系列教学建议,注重将数学文化融入日常教育教学工作中来,为班内学生阐述知识的形成与发展;同时,还要更加关注中华民族传统数学文化,方可最大限度上彰显出数学史的作用,最终推动学生们全面发展。

(二) 加强知识拓展,从根本上提升数学史认知水平

数学教师本身的数学史知识储备十分充足,方可有效地衔接抽象数学和具体数学。作为新时期的高中数学教师,在加强自身数学专业知识建设的整个过程中,需利用空闲时间去努力研究、学习数学史内容,更好地对自身掌握的数学史知识体系予以更新。再者,数学教师获取数学知识的渠道,不能只局限于课本这一个点上,需全面加强数学史相关知识的有力拓展,才能全方位、多角度提升自身的数学史教学能力。在此期间,可以阅读一些古今中外有名的数学史资料,也可拜读那些数学史与教学融合的相关书籍,还要做到与时俱进,积极主动浏览网络中的数学史资料,并查找精彩绝伦的数学史故事。现阶段,在数学史和数学教育领域中存在一批翘楚,代表人物有张维一和宋乃庆等,这些专家学者带领其团队促进中华数学文化的发展,其间书写了《古今数学思想》《数学文化》以及《数学史概论》等书,高中数学教师要仔细钻研,为数学教育事业的发展、中华数学文化的发展贡献力量。

(三) 多措并举,融入重构式

处在数学史和数学教育领域中,和数学史融入教学工作有关话题,国内外专家学者都做出了一系列有益尝试,福韦尔提出了十大类融入模式,依次为介绍数学家故事、引入并应用历史概念、提出便于学生理解数学概念的历史问题、数学史课程、参考历史上的数学教材知识、将及时作为主题举行展览活动、列举最具代表性的历史理解方式、分析历史中某一数学内容研究时面临的麻烦且为学生提供强有力的指导、根据历史发展情况去涉及数学教学模式、以历史溯源为蓝本去编写课程。我国数学科学家汪晓琴针对数学史提出了五种教学方法,依次为点缀式教学、附加式教学、复制式教学、顺应式教学以及重构式教学,以上方式应用在数学史教学中的效果比较好。总的来说,将数学史发挥出最明显能效的当属重构式教学法,具体来说就是借助对历史重构的方式,将数学知识的全部产生过程进行淋漓尽致地重现,能够提升广大高中生的探索能力和创新能力,使其数学学科核心素养得到有效的强化。

(四) 结合相关史料,有效打造数学问题情境

基于相关数学史资料去打造一系列的数学问题情境,

以问做引后便可激发出学生的学习兴趣。具体而言,高中数学教师需要从课本角度入手,在了解课本中所呈现出的大量数学史资料后,需全面收集与数学定理、数学公式有关的资料,同时还要仔细研究历史中出现的数学命题,最为常见的有《九章算术》《数书九章》以及《算法统宗》等经典名著;同时,还可以将历届高考真题作为切入口,选择含有数学史内容的数学题,深度挖掘题目中的数学史内容,然后应用到实际的数学课堂教学流程中。比如,2015年全国I卷中《九章算术》有关的一道数学题,求解放斛的米约有多少,这道题属于是《九章算术》第五章中所记载的“商功”问题,通过复制式的模式直接呈现出名著中的数学问题,考查立体几何的体积。在教授完立体几何体积公式相关内容以后,教师可以将这道题作为练习题安排给学生们完成,不单单可以达到记忆公式的目的,同时还能够加深学生们对中华数学古籍文献的了解。

(五) 加强教学研讨,反思自身教学实践,不断积累数学史教学经验

为了更高效地向学生传递数学知识,数学教师应当具备高超的教学水平。经调研可知,部分高中数学教师很少会积极参加数学史专题培训研讨活动。面对数学教师数学史素养不高、数学史教学能力低下等一系列情况,教师自身一定要想方设法地去改变这种现状,从理论和实践两个层面入手。在确定、设计培训内容时,可以考虑将数学史学习作为其中的重要部分,在经过长时间学习、探讨以后,再展开数学史应用实践演练活动。在此期间,研讨与学习活动要贯穿高中数学教师职业生涯始末,且活动不能只拘泥在学校中,教师同仁之间的积极探讨和交流才更显重要。具体来说,就是要加强对数学史教学课例的展示程度,所有数学教师发挥各自智慧,通过相互沟通、互动去查漏补缺,针对课例分析中的不同之处要勇于探究,最终反思自己的教学思路,总结新的教学经验,最终运用到课堂实践中,进而彰显数学史价值、提升数学课堂教学效果。

(六) 融入数学史经典案例,不断提升数学史教学水平

高中数学数学史教学的整个过程中,很多教师难以查找到相关资料,即使一些教师对HPM十分感兴趣,但也会时常陷入“巧妇难为无米之炊”的窘境当中。须知,

在高中数学科目融入数学史的研究中,了解课本中的一系列数学史素材可谓至关重要,但是尽管数学教师们掌握了教材中的史料信息,若不懂得如何应用,还是望洋兴叹。作为新时期的高中数学教师,需要努力学习和分析融入课本的数学史案例资料,确立数学史教学思路;与此同时,还要酌情改进数学史教学方法,以适应整个班级学生的学习需求,实现真正意义上的因材施教,才能帮助学生真正吃透相关的数学史知识点。台湾师范大学教师洪万生及其团队在《HPM通讯》上发表了诸多关于数学史教学的优秀案例;另外,张维忠教师及其团队也基于“文化传统与数学教育现代化”这一主题设计诸多数学史教学经典案例;再者,汪晓勤教师及其团队也在诸多学术期刊上发表关于数学史教学的案例。高中数学教师可以积极搜集、参考、借鉴以及利用诸如此类的教学资源,领会精髓并将其融入到自己的数学史课堂中,进而实现“为我所用、发扬光大”的目的。

结语

《普通高中数学课程标准》强调高中数学教学,要注重激发学生兴趣、增强学生学习自信心,塑造学生良好的数学学习习惯,强化培养学生数学学科核心素养。数学史教学是培养学生数学学科核心素养的关键一环,高中数学教师首先要明确课本中数学史的主要内容和栏目分布情况,然后缕清教学思路,多措并举去提升数学史教学成效,才能为学生们日后的可持续发展奠定坚实基础,也可以为数学教育事业的发展做出巨大贡献。

参考文献

- [1] 郭英秀. 数学史融入高中数学教学的实践路径[J]. 数学教学通讯, 2023(12): 81-82.
- [2] 凌铭君, 王守峰. 高中数学人教A版(2019)数学史内容研究[J]. 数学教学通讯, 2022(3): 4.
- [3] 常海斌. 高中数学教材中数学史内容对比研究的一个框架——以新人教A版高中数学必修册和北师大版高中数学必修册为例[J]. 中学数学杂志, 2022(7): 17-21.
- [4] 黄松. 数学史融入高中数学教学的案例研究[D]. 江西师范大学, 2021.
- [5] 别尔克·阿尔克拜. 高中数学新教科书中数学史料的内容选取及其运用水平分析——以人教A版必修教科书为例[J]. 和田师范专科学校学报, 2015, 34(02): 40-45.