

高中数学课程标准“修订思路”“组织”及“过程”

王尚志¹, 胡凤娟²

(1. 首都师范大学 数学科学学院, 北京 100048; 2. 首都师范大学 教师教育学院, 北京 100048)

摘要: 介绍高中数学课标修订组修订的基本思路, 高中数学课标修订组人员组成, 修订组的工作机制, 分7个阶段介绍了修订组的工作过程, 希望能换一个角度, 帮助大家理解课标修订的背景, 以及修订组所做的工作。

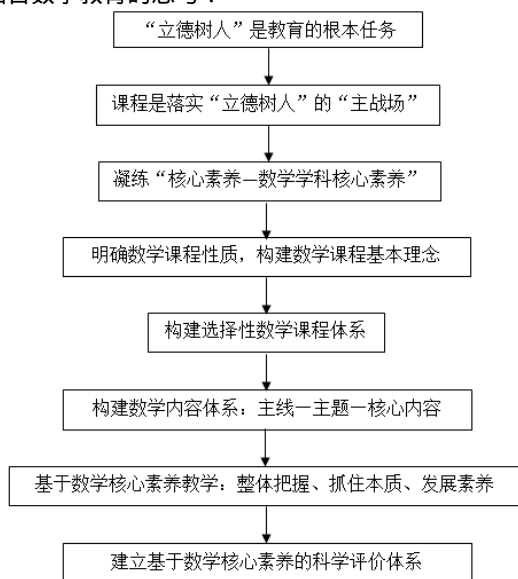
关键词: 修订背景; 工作机制; 修订过程

中图分类号: G632 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894(2018)01-0011-03

引用格式: 王尚志, 胡凤娟. 高中数学课程标准“修订思路”“组织”及“过程”[J]. 数学教育学报, 2018, 27(1): 11-13.

1 高中数学课标修订思路

为了更好地理解《普通高中数学课程标准(2017年版)》(以下简称“标准(2017版)”), 需要了解“标准(2017版)”修订的基本思路, 了解数学课程标准修订组的一些主要观点, 进而了解“标准(2017版)”修订过程中完成的一系列任务, 同时也为下一阶段课程标准的修订提供一些借鉴. 采用如下流程图方式予以直观表述, 这个过程包括教育部及课程与教材专家工作委员会的要求, 也体现数学课程标准修订组结合数学教育的思考。



在提出“立德树人”是教育的根本任务后, 明确课程是落实“立德树人”的“主战场”。基于此, 修订高中数学课程的进程如下: 凝练核心素质—数学学科核心素质, 它们是体现“立德树人”的“抓手”, 也是数学课程目标的“心脏”; 明确数学课程性质(数学、数学教育、数学课程认识与定位), 形成构建数学课程基本理念; 适应不同学生发展的需求, 构建选择性数学课程体系; 基于数学核心素养, 构建有利于促进数学核心素养发展的数学内容体系: 主线—主题—核心内容; 倡导基于数学核心素养的教学: 整体把握、抓住本质、发展素养, 强调采取主题教学设计与实施(深度学习), 从关注“教”到关注“学”, 凸显两个过程: 学习的过程, 运用数学解决问题的实践过程, 即发现、提出和分析、解决问题过程, 帮助学生体会、感悟, 进而发展、提升数学核心素养; 建立基于数学核心素养的科学评价体系; 确定基于核心素养考试、命题原则。

题过程, 帮助学生体会、感悟, 进而发展、提升数学核心素养; 建立基于数学核心素养的科学评价体系; 确定基于核心素养考试、命题原则。

2 高中数学课标修订组与有效工作

2.1 高中数学课标修订组核心成员组成

2014年4月, 高中课程标准修订工作先在4个学科开展试点, 分别是: 语文、数学、物理和历史, 数学学科由史宁中、王尚志、顾沛和缴志清4位老师参加前期试点研究。2014年12月7—9日, 高中课程标准修订工作全面启动, 正式成立了各个学科课标修订组, 高中数学课程标准修订组由史宁中(东北师范大学)、王尚志(首都师范大学)担任组长, 核心成员包括: 顾沛(南开大学), 缴志清(河北教育科学研究所), 柳彬(北京大学), 保继光(北京师范大学), 张思明(北京大学附属中学), 黄翔(重庆师范大学), 鲍建生(华东师范大学), 陈敏(中国科学院), 高夯(东北师范大学), 吕世虎(西北师范大学), 王长平(福建师范大学), 王殿军(清华大学附属中学), 胡凤娟(首都师范大学)等组成, 北京大学的汪丁丁老师由于个人原因没有参加“标准(2017版)”修订组工作, 胡凤娟以核心组成员身份兼任学术秘书, 研究生赵冉、曹丹凤、裴莉参加标准研制部分工作(收集和整理资料、记录、访谈、调查等)。“标准(2017版)”修订组成员的结构是比较合理的, 有不同研究方向的数学工作者, 有数学教育研究工作者, 有一线教研员和教师。他们有一个共同点: 非常热爱教育事业, 以不同身份、从不同方向参与数学教育的研究和实践, 积累了丰富经验, 努力推动数学教育的发展, 特别是中国数学教育的发展。

2.2 高中数学课标修订组的工作原则和机制

课程标准修订是一个系统工程, 既不同于个人的科学研究, 也不同于一个工程项目。首先, 修订工作要体现国家的意志, 还需要协调教育、不同学科之间关系; 其次, 既要关注社会进步、科学技术发展, 又要联系我国教育的实际; 再者, 在数学教育中, 还要处理好数学与教育学科之间的关系; 等等。建立有效机制是“标准(2017版)”修订工作顺利进行的保证。数学课标修订组: 充分发挥每位老师的特长, 分工合作, 各尽其能; 结合问题, 各抒己见, 以大局为重, 形成共识; 面对挑战, 集体攻关; 协调好与综合组及其他学科组关系, 既坚持原则, 又积极协调, 听取有益建议, 改进完善, 求大同, 存小异; 边研制, 边征求各个方面的意见, 边

收稿日期: 2018-01-22

作者简介: 王尚志(1946—), 男, 北京人, 教授, 博士生导师, 中国教育学会大学先修课程数学专家委员会秘书长、高中数学课程标准修订组组长, 主要从事拓扑学、数学教育研究。

根据有价值的意见修改,包括:听取数学界、数学教育界意见,听取其他学科意见,特别随时随地听取一线教师与教研员的意见,也注意听取考试命题人员、教材编写人员意见.在研制过程中,史宁中老师发挥了重要作用,他提出了许多有创意的想法,例如,“三会”:会用数学的眼光观察世界,会用数学的思维思考世界,会用数学的语言描述世界,他积极协调与数学、数学教育界的关系,等等.

这里举一个与信息技术课标组协调的实例.在研制《普通高中数学课程标准(实验)》的过程中,数学组与信息技术组进行了多次协商,建议在信息技术必修课程中设置“算法”的内容,由于种种原因,没有成功.重视“算法”是体现计算机科学的基础,也是体现信息技术发展的核心思想,“算法”应该出现在高中的必修课程中,因此,数学必修课程中设置了 12 个课时的“算法”内容,并要求把“算法”的思想贯穿到数学其他内容的学习中.在“标准(2017 版)”修订过程中,在对“算法”认识上,数学组与信息技术组取得了高度一致,“计算思维”在数学、信息科学、计算机科学中,都是极为重要的素养,也是适应现代社会发展的基本素养.在《普通高中信息技术课程标准(2017 年版)》的必修课程中“算法”成为了重要的基础内容,同样,随着对“数学运算”核心素养的强化,“算法”在数学课程中得到更多重视.当然,最大受益者是学生.好的机制确保了课程的综合与整体,使得学科课程标准成为有机整体.在修订过程中,与许多学科组(语文、物理、音乐、美术、艺术,等等)进行了十分有益交流讨论.

再举一个“边研制、边征求意见、边修改”的实例.2015 年年初数学课程内容标准初步成型,由史宁中、高夯老师牵头,在东北师范大学组织了一次数学课标研讨会,邀请了 20 所左右 985 大学的计算机学院、物理学院院长、20 所师范大学从事数学教育研究的老师、以及十几个省市教研员、一线老师参加,对于“主线—主题—核心内容”的课程结构,对于选择性课程结构进行了深入研讨,取得了很好的效果.类似这样的交流会、座谈会、研讨会,除了全学科集的大会之外,数学课标修订组召开二十余个,这些讨论确保了“标准(2017 版)”的科学性、合理性,同时也宣传了“标准(2017 版)”的基本思想,也为获得广泛的支持以及将来的推进奠定了基础.

3 高中数学课程标准修订工作的 7 个阶段

普通高中课程方案和各学科课程标准已经正式公布了,回顾近 4 年课程标准修订的历程,可以把数学课程标准修订分为 7 个阶段,这 7 个阶段与高中课程标准修订的整体工作是一致的,同时又反映了数学课程自身的特点,每一个阶段有重点,7 个阶段结合起来形成有机体系.

第一阶段:基础研究与调研

这个阶段的工作远远超出数学课标修订组范围,在《普通高中数学课程标准(实验)》公布并实施多年后,特别是“十八大”、“十九大”把“立德树人”确立为教育的根本任务,围绕着高中课程、数学课程又开始新一轮思考,包括:社会、科学技术的发展对教育的影响;国际教育、课程、数学课程发展的特点、趋势、经验、问题;中国教育、课程、数学课程实施中成功经验和存在问题;等等.高中数学课标修订组对这些思考进行了深入概括总结,这些工作体现在以下项目研究结果中.

东北师范大学史宁中老师主持“高中数学课程标准国际比较”项目研究.

北京师范大学曹一鸣老师主持“高中数学教材国际比较”项目研究.

首都师范大学王尚志与西北师范大学吕世虎老师主持“高中数学课程整体设计”项目研究.

华东师范大学王建磐、鲍建生老师主持“高中数学课程实施调研”项目研究.

西北师范大学吕世虎老师主持“中国数学课程发展历史研究”项目研究.

首都师范大学王尚志和北大附中张思明老师主持“数学建模活动教学理论与实践”项目研究,事实上,从 1993 年就开始对中学数学建模活动的探索.

北京大学王长平、柳彬老师、清华大学王殿军老师等很早就开展了“中国大学先修课程”的研究与实践.

南开大学顾沛老师是中国较早开展“数学文化”研究的老师之一.

西北师范大学吕世虎老师、首都师范大学王尚志老师主持开展“主题教学—深度学习理论与实践”研究.

.....

这些研究和实践对这次数学课程标准研制发挥了重要作用,奠定了扎实的理论基础,积累了丰富的实践经验.

第二阶段:凝练数学学科核心素养

每一次课程改革都会有一些引领性“理念”、“口号”,在这次课标修订中,提出了“核心素养—学科核心素养”为主线,并以此为“纲”研制各个学科课程标准,这是落实“立德树人”根本任务的重要举措,数学课标修订组把凝练数学核心素养作为研制数学课程标准的基本工作.

探索中国学生核心素养体系是教育上的一次创新,构架科学、合理的学生核心素养体系需要一个较长的时间去研究,林崇德老师领导的团队的研制工作开了很好的先河,为学科核心素养研制提供很好的参照,理论上研制学科核心素养应该在学生核心素养体系之下进行,实际上“学生核心素养体系”与“学科核心素养”又是相辅相成的.因此选择这样的基本逻辑:文化修养是学生核心素养体系一个基本维度——在学生文化修养中,数学素养是重要、基本组成部分——数学素养发展体现在许多学科中,例如,物理、信息技术等——数学学科核心素养是数学学科(至少高中课程)体现的数学素养,或者说体现了数学素养中最重要的内涵.

理解数学学科核心素养需要发展的角度,20 世纪 60 年代,在高中数学教学大纲的课程目标中,第一次明确把“三大能力——运算能力、逻辑推理能力、空间想象能力”^[1]作为课程目标的核心内容,在《普通高中数学课程标准(实验)》的课程目标中,把“三大能力——运算能力、逻辑推理能力、空间想象能力”拓展为“五大能力——空间想像、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理能力”^[2],五大能力包含了三大能力,这次数学课程标准修订,把“五大能力——空间想像、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理能力”拓展为“六个核心素养——数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析”.这次改进有两个实质性进展,一个是增加“数学建模”,一个是从能力到素养.从能力到素养是这次修订工作重点,在数学标准中,“数学学科核心素养是数学课程目标的集中体现,是具有数学基

本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观的综合体现,是在数学学习和应用的过程中逐步形成和发展的。”数学学科核心素养的内涵要比能力更丰富,不仅包括外在的、结果性的内涵,特别强调具有数学基本特征的思维品质,以及情感、态度与价值观的综合体现,这是一个很大发展。

关于研制数学学科核心素养思路的详细阐述将陆续发表。

第三阶段:优化课程结构、精选课程内容

为了促进学生核心素养发展,必然需要改变“以知识点为中心”的内容展示,强调“整体把握课程”,在数学课程标准中,强调数学学科核心素养的整体性、课程结构的整体性、课程内容结构的整体性,结构比内容重要,结构清楚,多一个知识点或少一个知识点就不那么要紧。

数学课程结构突出地体现了选择性,为不同人的需求设置丰富的选择课程,这些课程与学生进入社会需要密切联系,与学生进入大学进一步学习数学密切相关。

数学内容结构是以“主线—主题—核心内容”组成的,4条主线分别是函数、几何与代数、概率与统计、数学建模与数学探究活动,这些既是义务教育数学课程主线,也是大学数学课程主线,充分体现了数学的思想体系,改变了“模块式”的内容展示,为主题(单元、任务式、项目式)教学——深度学习提供导向。

第四阶段:研制学业质量标准,划分核心素养水平

“质量”是教育的永恒话题,这次课程修订工作一大亮点是研制了学业质量标准。数学课标修订组把研制数学学业质量标准作为一项公开内容,群策群力,反复修改。“数学学业质量标准是学生在完成普通高中数学课程相应阶段学习之后,数学核心素养表现的总体描述,是应该形成的数学核心素养的标准。它是数学核心素养水平与课程内容的有机结合。学业质量标准是学生自主学习与评价、教师教学活动与评价、教科书编写的指导性标准,也是相应考试命题的依据。”

学业质量标准研制基于以下要素:数学学科核心素养内涵、数学价值、教育价值、表现、3个水平;课程内容标准,在内容标准中,不仅对知识技能提出了要求,并且对相应的数学核心素养水平达成也提出了要求;形成数学学科核心素养的4个方面:情境与问题、知识与技能、思维与表达、交流与反思。这些对于认识和理解数学学业质量标准都是很重要的。

第五阶段:基于数学核心素养的评价、命题的可行性研究

这次课标研制与以往最大的不同,特别强调关注评价,尤其关注考试命题。在调研上一轮数学课程标准实施时,一线教师反映最突出的问题就是“课标与考试命题脱节”。数学课标

修订组围绕着评价、考试命题组织了8次研讨,还组织了十余次一线教师、教研员的座谈会,与国家考试中心进行了多次交流。最后,形成“学业水平考试与高考命题建议”。

为了推动基于核心素养的评价、考试改革工作,专家工作委员会要求每一个学科课程标准修订组组建“学科核心素养测试专家组”,“数学核心素养测试专家组”由以下专家组成:王尚志(首都师范大学),保继光(北京师范大学),鲍建生(华东师范大学),张思明(北大附中),任子朝(国家考试中心),王雅琪(北京考试中心),王金才(苏州大学),程海奎(河北师范大学),陈清华(福建师大),申铁(天津教委),李宁(北大附中),李大永(海淀教委),罗德建(北师大二附中),胡凤娟(首都师范大学),由王尚志老师任组长。事实上,除了“数学核心素养测试专家组”的成员积极参与、组织研制很多题目,数学课标修订组每一个成员都积极参与了这一工作,不仅命制了很多很好的问题,还提供了很多好的思路。“测试组”经过反复研讨、组题、实测,形成6套测试问题,经国家考试中心组织专家审查,选择浙江、甘肃、北京、上海、江苏等省市进行抽样测试,实测人数为2807,有效作答人数2697,形成了数据详实的测试“报告”。测试结果显示:所确定的数学核心素养的内涵、学科价值、教育价值、表现、水平划分总体是合理的。

以上一系列工作,为课标研制提供了扎实可靠的依据。

第六阶段:明确数学课程标准实施的突破点

为了保证数学课程标准的顺利实施,一方面,数学课标修订组认真撰写了实施建议,后续将有专门文章解读这些建议,另一方面,数学课标修订组专门进行调研,探讨课程实施的重点、突破点,以下3个方面问题值得大家予以特别关注。

- (1)主题(单元、任务式、项目式)教学——深度学习;
- (2)基于数学核心素养的教学评价和考试命题;
- (3)“数学建模与数学探究活动”落实。

第七阶段:打磨与完善数学课程标准

打磨与完善数学课程标准是2017年整整一年时间的主要工作。首先,感谢所有给数学课程标准提出过意见的老师,包括国家教材专家委员会专家,审定组的各位专家,也包括以各种形式征求意见的老师们,正是由于他们一丝不苟,提出许多宝贵的意见和建议,才使得数学课程标准不断完善,精益求精。还应该感谢人民教育出版社,特别是数学室的李龙才老师,在编辑出版过程中,不厌其烦,认真负责,同时,他和他的同事们一边编辑,一边提出很多很好的建议,保证出版质量。

[参考文献]

- [1] 课程教材研究所. 20世纪中国中小学课程标准·教学大纲汇编(数学卷)[M]. 北京:人民教育出版社,2001:153.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(实验稿)[M]. 北京:人民教育出版社,2008:11.

The Train of Thought, Organization and Process of the Revision of the High School Mathematics Curriculum Standard

WANG Shang-zhi¹, HU Feng-juan²

(1. Capital Normal University College of Mathematics and Science, Beijing 100048, China;

2. Capital Normal University College of Teacher Education, Beijing 100048, China)

Abstract: This paper introduces the basic ideas and composed of senior high school mathematics curriculum standard revision group, the working mechanism of the revised group is divided into seven stages. This paper introduces the working process of the revised group, hoping to change a point of view, to help you understand the curriculum development background, and revision of group work.

Key words: background of revision; working mechanism; revision process

[责任编辑:周智智]