

【教师发展】

# 合格初中数学教师学科教学知识研究

段志贵 陈宇

**【摘要】**深入研究合格初中数学教师应当具备的数学教学知识是总结反思5年来教师资格国考的需要。通过国内外相关文献的研究,总结有关合格教师的知识结构,在此基础上分析合格初中数学教师的学科教学知识的内涵及其构成,主要包括数学教学的内容知识、数学教学的课程知识、数学教学的方法知识。通过对高师院校教学法教师和初中数学一线教师的调查,构建了合格初中数学教师学科教学知识的二级考核指标。反观5年来的初中数学教师资格国考试题中的数学学科教学知识,发现近几年来初中数学教师“学科知识与教学能力”科目考试在题型、考查知识点及分值上相对比较稳定,但试题也存在着学科教学基础性知识重视不够,实践性知识考分偏高,教材分析能力的考察有待加强,数学文化与数学史知识体现得还不够充分等问题。

**【关键词】**初中数学教师;学科教学知识;教师资格

## 一、问题提出

现行的教师资格国考笔试与面试大纲是由教育部考试中心于2011年颁布<sup>[1]</sup>,至今已满5年。随着中国教师资格国考从2011年下半年浙江、湖北两省改革试点开始,进入到2016年除个别省份之外的28个省份全国统考<sup>[2]</sup>,其笔试和面试考核的标准被越来越多的专家学者所关注<sup>[3~7]</sup>。就合格的初中数学教师而言,增设的“数学学科知识与教学能力”考核科目,是对考生数学学科知识、教学知识和中学课程知识掌握和运用情况的全面检测,其考试的测评结果不仅关系着师范院校教师培养模式的改革,也关系着中学数学教师队伍的专业化建设<sup>[6]</sup>。文[6]基于考试结果看现阶段考生学科教学知识(技能)存在的问题,这里从合格初中数学教师职业需要出发,看考生数学教学知识应该考核哪些内容,应当依据什么样的考核指标进行考核,并反观近年来初中数学教师“学科教学知识与教学能力”国考命题存在的问题。研究的基本路径是,首先,梳理国内外有关合格教师知识结构的研究结论,厘清合格初中数学教师学科教学知识的框架结构。其次,依据合格初中数学教师学科教学知识的框架结构,通过对有关文献的分析及对高师院校教学法教师、初中一线教师的调查,确立各部分知识内容的主要成分及其评价指标。最后,通过对5年来初中数学教师资格“学科知识与

教学能力”考试内容的比照研究,探讨考试命题有待修正的问题,并提出相应的改进建议。

## 二、国内外有关合格教师知识结构的研究

### 1. 国外有关教师知识结构的研究

20世纪70年代开始,源于教师思维研究与教学专业化的推进,“教师需要具备哪些知识类型”的问题被许多欧美教育专家所关注。基于不同的研究视角,国外专家学者构建了许多教师知识的结构模型。这些模型相互间有联系,也有区别,各有侧重,共同的观点是都主张教师必须具备学科知识、一般性的教学法知识和学科教学法知识(见表1)。

表1 国外专家学者关于教师知识结构的构成

作者	教师知识的构成
舒尔曼 (L. Shulman) <sup>[8~9]</sup>	学科内容知识、一般教学法知识、课程知识、学科教学法知识、学生知识、教育背景知识、教育目标和价值等知识
格罗斯曼 (P. L. Grossman) <sup>[10]</sup>	内容知识、学习者与学习的知识、一般性教学法知识、课程知识、相关背景知识、自身的知识
伯利纳 (D. C. Berliner) <sup>[11]</sup>	学科专长、课堂管理专长、教学专长、诊断专长
普特南和博克 (Putnam & Borko) <sup>[12]</sup>	一般教学法知识、学科知识、学科教学法知识

近年来,美国中小学教师资格审定普遍采用的 Praxis 考试体系<sup>[13]</sup>,其笔试主要考查基本学习能力(阅读能力、写作、数学),学科知识和学科教学法知识,一般教育理论知识,以及这些知识整合到教育教学实践中的综合应用知识。美国教师教育认证委员会最新颁布的《NCATE 数学教师标准(2012)》明确数学教师申请者必须符合“数学内容知识”、“数学实践(内容领域里的类似于对数学的理解与应用)”、“(数学)内容教学法”、“数学学习环境”、“学生学习的引导”、“专业知识和技能”、“专业领域体验和现场教学实践”等 7 个方面的标准要求<sup>[14]</sup>。前两个标准体现的是学科知识要求,后面的 5 个标准体现的是学科教学知识的要求。

## 2. 国内有关教师知识结构的观点与主张

国内有关教师知识结构的研究也有许多,但为教育界广泛认同的并不多见。这里列出有代表性的 3 种观点(见表 2)。

表 2 国内专家学者关于教师知识结构的不同模型

作者	教师的知识构成
简红珠 (台湾花莲师院) <sup>[15]</sup>	一般教学法知识、学科知识、学科教学知识、情景知识、课程知识
林崇德,等 (北京师范大学) <sup>[16]</sup>	本体性知识、文化知识、条件性知识、实践性知识
叶澜,白益民 (华东师范大学) <sup>[17]</sup>	普通文化知识、专业学科知识、一般教学法知识、学科教学法知识、个人实践知识

教育部 2012 年 2 月印发《中学教师专业标准(试行)》<sup>[18]</sup>,明确教师专业考核的 3 个维度,即专业理念与师德、专业知识以及专业能力。其中专业知识维度上的基本要求有 18 条,分别是教育知识 6 条,学科知识 4 条,学科教学知识 4 条,通识性知识 4 条。这一标准是对中学教师专业的基本要求,是一个下限,属于合格标准。通识性知识、一般教育理论知识、学科知识、学科教学知识这 4 个维度作为一级指标去设计合格初中数学教师的知识考核标准。

综合上述国内外关于教师知识结构的研究,可以看出一名合格的教师必须具备基本的从教素养(或综合素养)知识、一般的教育理论知识(包含学生的知识、学习理论的知识等)、学科知识、学科

教学知识(包含教学的实践性知识)等 4 类。如此看来,基于国内外教师资格证考试相关理论与实践的研究,教育部考试中心把中学教师资格考试分为 4 个科目<sup>[19]</sup>(科目一考“综合素质”,科目二考“教育知识与能力”,科目三考“学科知识与教学能力”,科目四是试讲、面试)是比较合理的。

## 三、合格初中数学教师学科教学知识的建构

### 1. 数学学科教学知识一级指标的确定

就初中数学教师资格国考而言,科目三考数学“学科知识与教学能力”,本质上就是围绕着数学学科知识及其教学而组织的考核。由于数学学科知识与数学学科教学知识的密切关联,使得这两者的考核合在一张试卷上成为可能,它们共同构成“学科教学知识与教学能力”的笔试考核内容(相关教学能力的表现性考核则通过试讲及面试进行),如图 1 所示。

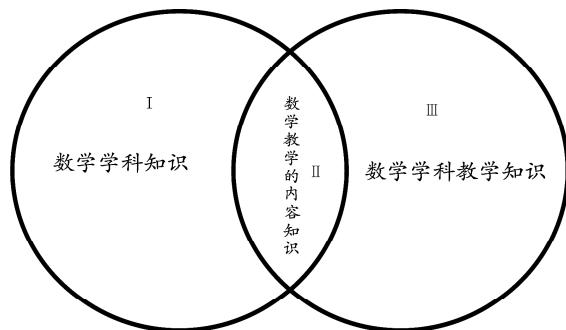


图 1 数学“学科教学知识与教学能力”考核体系

在图 1 所示的学科教学知识与教学能力考核体系示意图中,数学学科知识一般指的是纯粹意义上的数学概念、运算及其推演等。区域 I 代表数学分析、高等代数、解析几何、概率论与数理统计等高等数学知识。区域 II 是数学学科知识与数学学科教学知识两者的交集部分,应当是与中学数学教学相关的内容。这一内容不只是中学数学的概念、定理、法则及其蕴含的数学思想方法知识,比较准确一点的描述,应当是教学用数学知识。因此,可以看到区域 II 和区域 III 共同构成了数学学科教学知识。

怎样建构数学学科教学知识的考核体系呢?有两个比较有影响的理论可以为数学学科教学知识考核体系的建构奠定理论基础。一是范良火对数学教师教学知识的分类讨论<sup>[20]</sup>,他提出数学教师的数学教学知识可分为数学教学的内容知识,数学教学的课程知识和数学教学的方法知识;二是鲍尔(D. L.

Ball)教授及其研究团队提出教学用数学知识MKT理论<sup>[21]</sup>. 鲍尔(D. L. Ball)把数学教师的知识分为学科内容知识(SMK)和教学内容知识(PCK)两个方面, 学科方面知识主要包括通识内容知识(CCK——师生都应当掌握的数学知识), 延伸内容知识(HCK——不同数学专题之间的联结以及对具体数学专题在课程或学科中的地位的认识), 特殊内容知识(SCK——教师为了教学而必须具备的一种独特的数学知识); 学科教学知识主要包括内容和学生的知识(KCS——教师估计学生可能的想法、可能遇到的困难的知识), 内容和教学的知识(KCT——联合了关于数学和教学这两个方面的知识)以及内容和课程的知识(KCC——与课程内容相关的知识), 如图2所示.

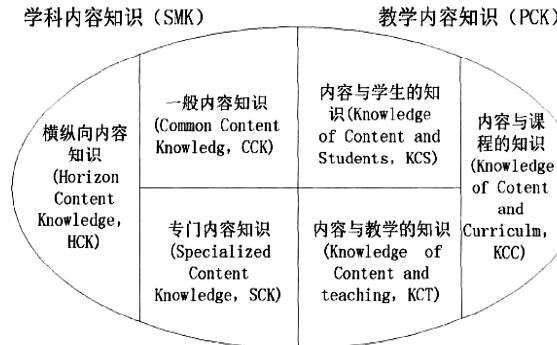


图2 鲍尔“教学用数学知识”分类

鲍尔对数学教师知识的研究视角不是教师, 而是教学, 强调的是教师在拥有某种内容知识后“就能对教学任务的选择、组织和实施进行数学的分析和评估, 能诊断和预测学生困难和错误的原因, 并在这些工作的基础上拟定合适的教学策略”<sup>[22]</sup>. 本质上说, 鲍尔的研究与范良火的分类可以统一起来. 基于教师的视角, 可以把数学教师学科教学知识作如下分类:

(1) 数学教学的内容知识——关于中学数学教学内容的教师应当具备的研究知识、解题知识及相关的数学文化与数学史知识(涵盖鲍尔理论中的学科内容知识(SMK)).

(2) 数学教学的课程知识——关于课程标准及其相关的教材分析知识(涵盖鲍尔理论中的内容与课程的知识(KCC)).

(3) 数学教学的方法知识——关于数学教学原则、方法、策略以及课堂组织模式的有关理论与实践

的知识(涵盖鲍尔理论中的内容与教学的知识(KCT)和内容与学生的知识(KCS)).

采用范良火的标记符号<sup>[20]</sup>, 把数学教学的内容知识(pedagogical content knowledge)、教学的课程知识(pedagogical curricular knowledge)以及教学的方法知识(pedagogical instructional knowledge)分别用简化符号标记为PCnK, PCrK, PIK.

## 2. 数学学科教学知识考核二级指标的确定

为厘清数学教学知识包含的考核内容, 筛选了3类具有代表性的高师院校各两所. 目的是从这6所有代表性的高师院校近两年开设的数学教学相关课程中“提取”各校人才培养方案是怎样涵盖教师资格国考要求及“学科知识与教学能力”考核知识点的. 抽取的3类高师院校, 第一类是部属师范大学(两所大学分别用A1, A2表示), 第二类是省属重点师范大学(两所大学分别用B1, B2表示), 第三类是地方师范学院(两所学院分别用C1, C2表示). 这6所院校近两年数学与应用数学(师范类)专业开设的与数学教学知识相关的课程如下页表3所示.

从表3中不难发现:

(1) 有关PCnK知识的教学, 各高师院校普遍比较重视, 大多数学校开设了3门以上的相关课程. 6所高师院校主要开设的课程有: 初等数学研究、数学文化与数学史、解题研究、中学数学思想等.

(2) 有关PCrK知识的教学, 6所高师院校基本都开设有“课程标准与教材分析”、“课程标准解读”等课程.

(3) 有关PIK知识的教学, 6所高师院校基本都开设“数学教学论”或与此课程相类似的课程, 另各高师院校还根据本校人才培养特点开设了有关“教学设计”、“学习论”、“学法指导”以及“数学教学的评价”等课程.

为进一步梳理初中数学教师学科教学知识考核的二级考核指标, 调查者首先依据德尔菲法编制了一级考核指标下的二级考核拟定指标(见下页表4), 形成调查问卷. 然后, 分别在高师院校教学法教师和普通初级中学一线教师两个群体中进行调查. 高师院校教师的调查, 选定在2016年11月天津师大组织的“国培计划(2016)”——专职培训团队研修项目培训期间进行, 共发放问卷45份, 回收有效问卷40份. 初级中学一线教师的调查, 选定在2016年

表3

三类高师院校开设的与数学教学知识相关的课程

学校	课程名称与相关知识分类		
	PCnK	PCrK	PIK
A1 师大	数学文化、数学史	中学数学课程标准与教材研究	数学教学概论、中学数学教学设计与案例研究、数学学习论
A2 师大	数学文化与数学史、现代数学与中学数学、解题研究、中学数学思想	教材分析	数学学科教学法、数学教学设计、数学测试与评估
B1 师大	初等数学研究、解题研究、中学教育基础	中学课程教材标准与教材研究	中学数学教学设计、中学数学研究性学习及指导
B2 师大	数学文化、数学史、初等数学研究	中学数学课程标准与教材分析	数学教学论、数学教学设计、数学微格教学
C1 师院	初等数学研究、数学史、数学思想方法	课程标准解读	数学教学论、教法指导与教学评价、e - 环境下的教学艺术
C2 师院	初等数学研究、中学数学解题研究、数学史与数学文化	数学课程与教学论、中学教学改革与教材研究	数学课程与教学论、数学教学设计、数学教学评价

表4

初中数学教师学科教学知识二级考核指标调查情况统计

一级指标	二级拟定指标	赞成人数	占比	是否选用	备注
学科教学的内容知识	初等数学研究的知识	76	96.2%	是	数学思想知识可融合在初等数学研究和解题研究知识之中
	数学文化与数学史知识	70	88.6%	是	
	解题研究的知识	65	82.3%	是	
	中学数学思想	43	54.4%	否	
学科教学的课程知识	课程标准的知识	78	98.7%	是	小学、高中数学教材对初中数学教师不必作为考核要求
	初中数学教材的知识	70	88.6%	是	
	小学数学教材知识	23	29.1%	否	
	高中数学教材知识	10	12.7%	否	
学科教学的方法知识	数学教学的原理知识	79	100%	是	数学学习论知识可以融合在数学教学的原理知识之中
	教学设计的知识	78	98.7%	是	
	教学案例分析的知识	76	96.2%	是	
	教学评价的知识	66	83.5%	是	
	数学学习论知识	34	43.0%	否	

江苏省初中数学精英教师培训班进行,共发放问卷40份,回收有效问卷39份.79份有效问卷的调查情况如表4所示.

由此可以确定数学“学科知识与教学能力”考核的二级指标如下页图3所示.图3中数学教学的内容知识考核分为“初等数学研究的知识”、“数学文化与数学史的知识”和“解题研究的知识”3个维度;

数学教学的课程知识考核分为“课程标准的知识”和“教材的知识”两个维度;数学教学的方法知识考核分为“数学教学的原理知识”、“数学教学设计的知识”、“案例分析的知识”和“数学教学评价的知识”4个维度.而赞成人数相对比较低的“中学数学思想”、“小学数学教材知识”、“高中数学教材知识”以及“数学学习论知识”等选项则在二级考核指标中被淘汰.

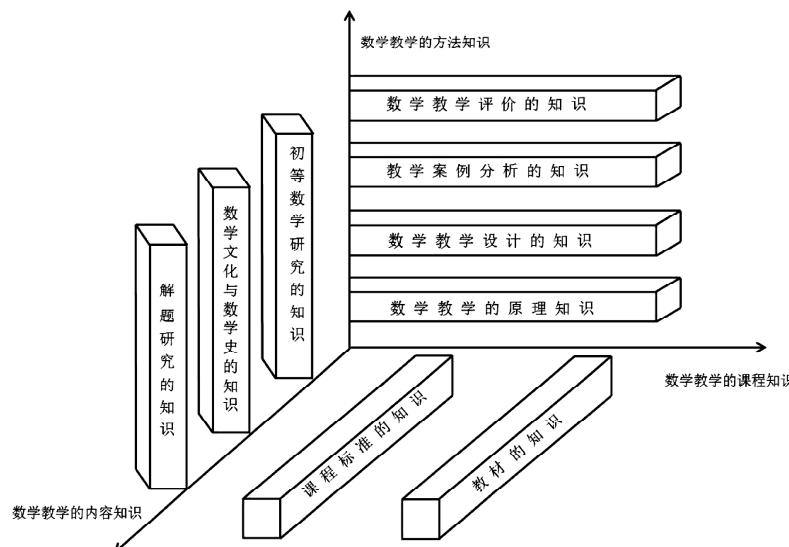


图3 数学学科教学知识结构模型

汰。当然，“中学数学思想”、“数学学习论知识”虽遭淘汰，然而亦可变通地把与这些内容相关的考核素材融进到已确定的其他二级指标之中。

#### 四、初中数学合格教师数学教学知识的内涵

基于上述分析，并结合对高校教学法老师及初中一线教师的访谈，从合格数学教师的基本素养出

发，可以确立表5所示的初中数学合格数学教师数学教学知识的具体内涵。

依据目标分类模式，对上述指标进行了编码。一级指标分别为 $\alpha, \beta, \gamma$ ；一级指标下的二级指标从1开始计数。例如， $\alpha 1$ 就是初等数学研究知识， $\beta 2$ 就是教材的知识， $\gamma 4$ 就是教学评价的知识。

表5 初中数学合格数学教师数学教学知识考核二级指标下的具体内涵

一级指标	二级指标	具体内涵描述
数学教学的内容知识	初等数学研究的知识	理解中学数学中的重要概念，掌握中学数学中的重要公式、定理、法则等知识，掌握中学常见的数学思想方法
	数学文化与数学史知识	了解中学数学教学中涉及的基本的数学史知识，以及常见常用的数学文化知识
	解题研究的知识	具有空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力以及综合运用能力
数学教学的课程知识	课程标准的知识	了解初中数学课程的性质、基本理念和目标，熟悉课标所规定的教学内容的知识体系，掌握课标对教学内容的要求
	教材的知识	了解初中教材编排的基本结构，熟悉初中各年级数学教学的知识体系、重难点及彼此间的联系
数学教学的方法知识	数学教学的原理知识	掌握数学教学原则，掌握讲授法、讨论法、自学辅导法、发现法等常见的数学教学方法。掌握概念教学、命题教学等数学教学知识的基本内容。掌握合作学习、探究学习、自主学习等中学数学学习方式
	教学设计的知识	理解并掌握数学教学设计的基本方法、步骤，能够根据所给教学内容，较熟悉地编写教学设计
	教学案例分析的知识	能够基于一般教学规律及数学教学的原理剖析教学案例
	教学评价的知识	掌握数学教学评价的基本知识和方法

## 五、近年来国考数学“学科知识与教学能力”考核中数学教学知识试题比对与反思

### 1. 近5年合格初中数学教师资格国考数学教学知识考点与分值

教师资格国考大纲已经实施有五年多了。与上述合格初中数学教师学科教学知识考核一级、二级考核维度相比照,反观国考数学“学科知识与教学能力”科目考核中的数学教学知识考核情况,如表6所示。

基于表6可以看出,近几年来在题型、考查知识点及分值上,相对来说还是比较稳定的,主要表现在:

(1)数学学科教学知识考核卷面分值接近总分值的三分之二(试卷满分150分,下同),余下的三分之一分值考核的是有关高等数学内容。

(2)在数学学科教学知识考核中,案例分析、教学设计试题分值一般稳定在20分和30分,两者合计50分,占总分的三分之一。这反映出整体试卷对实践性知识的重视。

(3)有关中学数学解题、课程标准两个维度的知识点,基本上每年都有考题出现,分值相对稳定。

**表6 近5年来国考数学“学科知识与教学能力”笔试中的数学教学知识考点及分值**

相关知识考点	2012年下半年	2013年上半年	2013年下半年	2014年上半年	2014年下半年	2015年上半年	2015年下半年	2016年上半年	2016年下半年
α1	5	5+5+7	7+5	5+5+7	5	5+7+7	7		
α2			5		5	7			5
α3	5+7	5+7	5+7	5+7	7	5+7	5	7	
β1	5+7	5+7	5+7+7	5+7	5+7	5+7.5	7+5	5+7	
β2		8		8			5	6	7+7
γ1	7	7		15	7+15	7.5	5	5+9	
γ2	30	22	30	22	30	30	30	7+15	7+30
γ3	20	20	15	20	20	20	20	20	20
γ4	15	15				5		15	5
合计	101	113	93	106	101	113	84	96	91
占总分比例	67.3%	75.3%	62.0%	70.7%	67.3%	75.3%	56.0%	64.0%	60.67%

注:α1就是初等数学研究知识,α2数学文化与数学史知识,α3解题研究的知识;β1课程标准的知识,β2就是教材的知识,γ1数学教学的原理知识,γ2教学设计的知识,γ3教学案例分析的知识,γ4就是教学评价的知识。

(4)有关数学文化与数学史、教材分析、教学评价等知识点考核时有时无,“逼迫”着应试者不能割舍。

### 2. 教师资格国考数学教学知识考试存在的问题与建议

基于数学学科教学知识构建的3个一级维度及9个二级维度考核指标,可以发现5年来有关合格初中数学教师的数学“学科教学知识与教学能力”考核也存在着一些不容忽视的问题,这些问题在今后的教师资格国考命题上应当加以改进和完善。

(1)学科教学基础性知识考核重视不够。一是学科教学的内容知识考题、考分逐年减少。前些年的学科教学内容知识与高数内容知识考分差不多,近几年减少了许多,学科教学内容相关的基本概念、问题解决以及数学思想方法考核越来越不受重视;二是有关义务教育数学课程标准以及数学教学的原理知识等内容的考核也越来越不受重视,累计不足30分。教师资格国考,客观上说,是一种合格类型的考试,应当侧重基础性和选拔性兼备的考核,当然具体考核方式方法上可以灵活多样,这两者之间并不矛盾。在考核内容上,要尽可能地反映出申请者基本的

数学素养、基础性的教学理论素养以及相关的理解能力、表达能力等。正如齐民友先生所说,要让师范生“在中学数学研究这方面的课程上,认真地懂得道理,知道现在对中学生讲的东西是哪里来的”<sup>[23]</sup>。因此,有关学科教学基础性知识的考核不能削弱,应当维持在一定的考核分值范围内。

(2)学科教学知识中的实践性知识考分偏高。数学教育实践性知识考查的形式是教学设计和案例分析<sup>[24]</sup>。掌握案例分析和教学设计两类题型是需要的,但这两类题型的考核合计50分,一直高居全卷的核心位置值得商榷。有学者研究提出:“数学师范生在大学毕业时虽已具有初步的教学实践性知识,但如果用那些知识去应对复杂多变的具体数学课堂,那还远远不够,有时还会挫伤他们的从教勇气。数学教学实践性知识只有在实践中经过反复地磨合、不断地内化,进而完善、发展。”<sup>[25]</sup>对于刚刚毕业的师范生提出实践性知识方面的过高要求,确实有点勉为其难了。

(3)基于课标的教材分析能力的考查有待加强。从近5年试卷分析上,教材分析没有直接出题,其基本原因可能是考虑到全国各地教学采用不同版本的教材,编写内容不相同,甚至于教学顺序安排也有不一样的地方。然而对于期盼从事中学数学教师职业的申请者来说,可以不论版本,但要能够“熟悉国内中学数学教材的内容体系;掌握分析数学教材的基本方法,能够开展教材研究;能够把教材研究的成果应用于教学设计或实施于数学课堂教学”<sup>[26]</sup>。因此,这方面的能力恰恰是高师院校相关课程开设的教学目标,也正是一名合格初中数学教师必须具备的专业素养。

(4)数学文化与数学史知识在试卷中的体现还不够充分。在所分析的9份试卷中,仅有4份试卷涉及该内容,分值也只有5~7分。事实上,有了数学文化与数学史的渗入教材、到达课堂、融入教学,数学就会平易近人,就会让学生喜欢数学、热爱数学,从而理解数学<sup>[27~36]</sup>。这部分内容分值不一定太高,但要明确数学学科教学知识考核中要体现数学的人文精神,这反映出一个考核的导向,那就是作为一名合格的初中数学教师,为加深对中学数学教学内容的理解,应对相关的数学文化与数学史知识有比较充分的理解和掌握。

## 六、结语

教师资格国考不仅关系着师范院校教师培养模式的改革,也影响着中学教师队伍的专业化建设。综合上述国内外关于教师知识结构的研究,可以看出一名合格的教师必须具备基本的从教素养(或综合素养)知识、一般的教育教学理论知识(包含学生的知识、学习理论的知识等)、学科知识、学科教学知识(包含教学的实践性知识)等。就初中数学教师资格国考而言,其数学“学科知识与教学能力”科目考核,就是围绕着数学学科及其教学组织而进行的考核。基于教师的视角,数学教师学科教学知识可分为数学教学的内容知识、数学教学的课程知识、数学教学的方法知识3类。这3类知识的考核指标必须明确,应当注重覆盖面与针对性。今后的初中数学教师资格国考“学科知识与教学能力”考试,要适当降低实践性知识考分,更进一步重视学科教学基础性知识,注重体现数学文化与数学史知识,并适当增加与课程标准相关的教材分析内容。

## 参考文献:

- [1]中华人民共和国教育部.中小学教师资格考试标准(试行)[EB/OL]. <http://www.ntce.cn/a/kaoshitongzhi/kaoshibiaozhun/>. [2017-01-10].
- [2]冯加根.我国中小学教师资格考试制度改革历史分析[J].中国考试,2016,(11):51~56.
- [3]郑毓信.从教师资格考试到教师专业成长[J].数学教育学报,2015,24(6):7~12.
- [4]余仁胜,赵轩.中小学教师资格考试测试结果的统计分析研究[J].中国考试,2015,(1):32~39.
- [5]冯加根.中小学教师资格考试:教师资格认定的新要求[J].中国考试,2016,(4):42~45.
- [6]赵轩.注重能力考查,推动专业化建设——中学数学教师资格考试目标要求和试题特点及测评情况分析[J].数学教育学报,2016,25(6):7~9.
- [7]赵轩.中小学教师资格考试数学学科教学能力考查研究[J].中国考试,2015,(4):35~38.
- [8]Shulman L S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching[J]. Educational Researcher, 1986, (15):4~14.
- [9]Shulman L S. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform [J]. Harvard Educational Review, 1987, 57(1):

1-22.

[10] See P L Grossman. Teachers' Knowledge in Torsten Husen and Neville Postlethwaite[J]. The International Encyclopedia of Education, 1994, (10): 117-121.

[11] Berliner D C. Expert Knowledge in the Pedagogical Domain[R]. Paper Presented at the Meeting of the American Educational Psychological Association, New Orleans, 1989.

[12] Borko H, Putnam R T. Learning to Teach[A]//David C Berliner, Robert C Calfee. Handbook of Educational Psychology [C]. New York: Macmillan, 1996.

[13] 袁德润. 当代美国中小学教师资格认定考试的实践取向[J]. 外国中小学教育, 2011, (4): 13.

[14] NCATE Mathematics Program Standards; NCTM NCATE Standards 2012 [EB/OL]. <http://www.nctm.org/standards/content.aspx? id=2978>.

[15] 简红珠. 教师知识的不同诠释与研究方法[J]. 课程与教学季刊, 2002, (3): 36.

[16] 林崇德, 申继亮, 辛涛. 教师素质的构成及其培养途径[J]. 中国教育学刊, 1996, (6): 16-22.

[17] 叶澜, 白益民. 教师角色与教师发展新探[M]. 北京: 教育科学出版社, 2001.

[18] 中华人民共和国教育部. 中学教师专业标准(试行) [EB/OL]. [http://www.gov.cn/zwgk/2012-09/14/content\\_2224534.htm](http://www.gov.cn/zwgk/2012-09/14/content_2224534.htm).

[19] 中华人民共和国教育部. 中小学教师资格考试大纲(试行) [EB/OL]. <http://www.ntce.com/2013/576.html>.

[20] 范良火. 教师教学知识发展研究[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2003.

[21] Heather C Hill, Laurie Sleep, Jennifer M Lewis, et al. Assessing Teachers' Mathematical Knowledge: What Knowledge, Matters and What Evidence Counts[A]//Frank K Lester Jr. Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning [C]. Information Age Publishing Charlotte, NC infogepub.com, 2007.

[22] 徐章韬. 面向教学的数学知识——基于数学发生发展的视角[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

[23] 王尚志, 胡典顺, 齐民友先生对数学教育若干问题的看法——齐民友先生访谈录[J]. 数学教育学报, 2016, 25(1): 81-83.

[24] 郭玉峰, 陈晨, 王尚志. 国家教师资格考试之“案例分析题”研究: 含义、步骤及框架[J]. 数学教育学报, 2015, 24(6): 59-61.

[25] 张锐, 毛耀忠. 数学师范生教学实践性知识的形成和发展研究[J]. 数学教育学报, 2016, 25(1): 81.

[26] 贾随军, 吕世虎. 教师教育国家级精品资源共享课的

教材建设与教学改革经验回顾——以西北师范大学“中学数学课程标准与教材研究”为例[J]. 数学教育学报, 2016, 25(6): 62.

[27] 伏春玲, 冯秀芳, 董建德. 数学文化在中学数学教学中的渗透[J]. 数学教育学报, 2011, 20(6): 91.

[28] 张新颜. 初中数学教师TPACK结构的探索研究[J]. 数学教育学报, 2016, 25(4): 79-83.

[29] 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.

[30] 黄友初. 教师课堂教学行为的四个要素[J]. 数学教育学报, 2016, 25(1): 72-74.

[31] 吕世虎, 吴振英, 杨婷, 等. 单元教学设计及其对促进数学教师专业发展的作用[J]. 数学教育学报, 2016, 25(5): 16-21.

[32] 张波. 两种教学方式的碰撞——在MSU和B老师一起备课[J]. 数学教育学报, 2016, 25(1): 75-79.

[33] 韩继伟, 黄毅英, 林智中. 初中数学教师的学科知识研究[J]. 数学教育学报, 2016, 25(2): 49-54.

[34] 叶志强, 张辉蓉. 数学文化与职前小学教师教育[J]. 数学教育学报, 2016, 25(3): 56-60.

[35] 王传利. 数学职前教师细节实践性知识形成的叙事研究——基于第三届广东省师范生教学技能大赛分析[J]. 数学教育学报, 2017, 26(1): 88-93.

[36] 吕宝珠. 中学数学教师对数学和科学课程整合态度的调查——以优质中学为例[J]. 数学教育学报, 2016, 25(3): 61-65.

**【作者简介】**段志贵(1966-),男,江苏盐城人,盐城师范学院数学与统计学院副教授,硕士,主要从事教师教育和数学课程与教学论研究(江苏盐城 224002);陈宇,天津师范大学教师教育学院(天津 300387).

**【原文出处】**《数学教育学报》(津), 2017. 2. 35~40

**【基金项目】**江苏省教育厅高校品牌专业建设工程资助项目——盐城师范学院数学与应用数学专业(PPZY2015C211);江苏省教育学会“十三五”教育科研规划重点课题——苏北初中数学名师个案跟踪研究(201609);江苏省中小学教学研究重点课题——新时期初中数学教师专业知识发展研究(JK9-Z074).