

# 重构教师培训体系 提升教师专业素养

——《中小学幼儿园教师培训课程指导标准(义务教育数学学科教学)》  
的特征与启示

马云鹏

(东北师范大学 教育学部, 吉林 长春 130024)

**[摘要]** 为解决教师培训中存在的问题,改进和提升数学教师培训质量,教育部印发《中小学幼儿园教师培训课程指导标准(义务教育数学学科教学)》。标准建构了一套数学教师培训新的框架,以数学学科核心内容为主线,以促进学生发展为宗旨,聚焦教师的教学能力提升,提供教师教学能力诊断工具,设置一系列多样性的培训课程。培训标准提出的新的培训理念与架构,对于推进分层次、个性化和选择性的数学教师培训有重要意义,同时也促使人们思考数学教师培训体系,以及数学教师教育课程与教学体系的重建。

**[关键词]** 教师培训标准;数学教师;教师教育课程

**[中图分类号]** G451.2

**[文献标识码]** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1005-1058.2018.06.001

教师培训是提高中小学教育质量的重要保障。近年来,国家投入大量资源加强中小学教师培训,取得了明显的成效,大大促进了中小学教育改革,提升了中小学教师的专业素养。然而,随着教师培训规模的扩大、培训层次的增加,现有的教师培训结构与模式远远不能适应教师发展多样性的需求。教师培训课程存在“要素缺失、比例失调的课程类型结构,封闭单一、缺乏内在逻辑关联的课程模块结构”<sup>[1]</sup>等问题,突出表现为:培训内容针对性不强,培训课程缺乏系统性和层次性,培训方式单一缺少多样性,教师不了解自身的实际需要和水平,培训机构没有很好的方法诊断教师水平与需求,很少为教师提供多样性的选择机会等。教育部于2017年11月印发的《中小学幼儿园教师培训课程指导标准(义务教育数学学科教学)》(教师厅[2017]10号,以下简称《数学教师培训标准》)对中

小学数学教师培训进行了系统规划,提出师德为先、能力为重、学生为本、实践导向、分层培训的基本理念,以提升数学教师教学能力为宗旨,制订实践导向的培训目标,设计数学教师教学能力诊断方法,设置有针对性的分层次的培训课程,以期达到按需施训的目的,满足义务教育阶段不同层次数学教师的培训需要。这对于推进数学教师培训质量的提高、促进数学教师的专业发展有重要和深远的意义。

## 一、《数学教师培训标准》的特征分析

这套培训指导标准以数学核心内容为主线,以提升教师教学能力为目标,立足学生的发展和不同发展阶段教师成长的需求,具有鲜明的时代性和实用性特征。

### 1. 以数学核心内容为主线

标准以数学核心内容为主线整体设计培训的

**[基金项目]** 2015年度教育部教师司“中小学幼儿园教师培训课程标准研究(义务教育数学)”(项目编号:教师司2015-3号)。

**[作者简介]** 马云鹏,教授,博士生导师,中国教育学会课程专业委员会副主任,中国教育学会小学数学教学专业委员会副理事长,研究方向:课程实施与评价、中小学数学教育、学校改进等。

目标和针对性的课程,突破了以往教育理论与学科内容脱节、理论培训与实践训练分离的弊端。所谓数学的核心内容是数学学科中具有共同要素的主要内容或关键内容,这些内容是联系数学学科中各部分的中心和纽带。数学核心内容在学科本质上具有共同性,在思维方式上有同一性,在学习方式上具有共同特征,在教学设计上具有一致的核心要素。如“数与符号的认识”是一类具有共同的本质特征的内容,包括整数、小数、分数、有理数等,这些内容在学科本质上都具有抽象的特征,自然数的认识是从数量抽象为数,分数和有理数是对具体的数量或关系的抽象表达。而“数的运算”与“数与符号的认识”在这些方面的特征有很大的不同,所以是不同的核心内容群。《数学教师培训标准》在义务教育数学课程标准确定的数学内容的四个领域基础上,整合具有共同特征的数学核心内容。除“数学学科整体理解”外,小学分为8个核心内容,初中分为9个核心内容。小学阶段的核心内容是:数与符号的认识,数的运算,数量关系,图形的认识与测量,图形的运动与位置,数据收集、整理与表达,随机事件与可能性,综合与实践。初中阶段的核心内容是:数与符号的认识,数与式的运算,数量关系,图形的认识与度量,图形的位置与变换,图形的证明,数据收集、整理与表达,可能性与概率,综合与实践。

以数学的核心内容为主线建构数学教师培训体系其意义在于使教师通过培训,学习如何理解一类内容的共同要素,包括这类内容的学科本质,学生的学习特征,以及教学设计时的核心要素等。同时,将有关教育理论、心理学理论、教学方法等相关的知识融入具体的核心内容的理解与把握,以及核心内容下教学的设计与实施之中。在此基础上,以若干典型案例为依据,通过剖析少量的案例,解决这一类内容的大多数问题,提高对于这类内容的教学能力。

如“数与符号的认识”作为一类核心内容,具有共同的本质特征。数的认识包括整数、小数、分数、有理数等,其学科本质上都具有抽象的特征,自然数的认识是从数量抽象为数,分数和有理数也是对具体的量或关系的抽象表达,符号是数的进一步抽象。由于这样一组核心内容有共同的本质特

征,认识和理解这些内容的关键思维方式都是从具体的数量和关系中抽象出数。同样,学生学习这类知识时所遇到的关键问题也有共同的特征,他们都可能误解或不理解抽象的数字或符号所表达的真实含义。因此,在“数与符号认识”内容的教学设计时,就要抓住这类内容教学的核心要素,作为课堂教学的突破口,如创设有效的问题情境、引导学生经历由数量到数的抽象过程、使学生理解数学符号产生的过程等。

以数学核心内容为主线是由于一类核心内容在学科理解、学生理解和教学设计等方面有共同的特征,教师对一类具有共同特征内容的理解与把握,熟悉学生学习特定内容的特点与需求,掌握核心知识的教学设计策略与实施,可以实现“由少量主题的深度覆盖代替所有主题的简单覆盖”<sup>[2]</sup>,达到举一反三、事半功倍的作用。以数学核心内容为主线、突出教师对一类内容的教学理解与教学设计的能力,目的在于为教师提供本学科具有代表性的一类问题的解决方案,一类问题的理解与把握,有助于教师教学能力的整体提升。从学生培养的角度,一类问题所反映的思维与能力的形成,对于学生整体理解把握学科知识、提升学科素养有重要意义。

## 2.以数学教师的教学能力为指向

《数学教师培训标准》建立了以数学教师教学能力为指向的培训目标。教师的教学能力主要包括对内容本质的理解、对学生的理解和教学设计的策略与方法等。每一项教学能力都是根据一类具体的核心内容确定的。如有关数学核心内容“数与符号的认识”,对内容本质理解的培训目标包括:“理解《课程标准》对数与符号认识的整体要求,把握知识的主线,知道该主题在不同阶段的具体课程内容,理解教材相关内容的表述及编写意图;理解数的扩充,感悟数学抽象与符号表达,包括了解数域的扩充;理解位值、数的意义、用字母表示数;理解‘数感’与‘符号意识’的含义及其教育价值。”同样,对学生的理解包括:“了解学生学习数与符号内容的已有知识基础;了解学生对数与符号认识的抽象思维水平;能分析学生学习数与符号内容的学习困难及其原因。”教学设计的策略与方法包括:“能设计合理的教学情境和活动帮助学生理解数与

符号的抽象过程,以及数、符号与现实生活的联系,建立数感和符号意识”等。这些基于数学核心内容的教师教学能力目标既是数学教师培训应当达到的目标,也是教师能力水平诊断的依据,以及教师培训课程设计与实施的要求。不同方面能力的提升需要教师恰当地选择和运用相关的知识、理论与方法。数学内容的理解需要更多的数学本体知识,学生的理解需要学习心理学以及学科心理学的知识,教学策略与方法需要相关的教育学和教学法的知识等。对这些知识与方法不是简单地独立地学习,而是与相关的核心内容相结合有针对性地学习和运用。将教育心理的理论和方法与相关的内容相结合,使教学的设计与组织更有依据,切实提高数学教师的教学能力。

以核心内容为主线聚焦教师教学能力的培训课程体系,能更有效地提升教师的教学能力,使培训逐步应用于学科之内,通过学科具体的知识来体现素质教育,来体现《课标》精神。不仅仅停留在理念和教学方法上,还要深入到学科内部,通过对学科内容更好的理解,站在学生的立场思考问题,在培训路径上逐渐从理念到操作,从形式走向实质。<sup>[1]</sup>这样的课程体系符合教师专业知识发展的规律,特别是有助于教师的数学学科教学知识(MPCK)的形成与发展。

### 3.设计了一套教学能力水平诊断工具

教师的专业成长具有阶段性,不同教师对于专业成长有个性化的需求。教师成长过程一般是以教师从教时间划分,即初任教师、熟手教师、骨干教师等。按这样的方式划分不同类型的教师,并为其设计培训课程,组织的培训活动,很难满足教师

的个性化需求。同是初任教师或同是骨干教师在专业成长方面的需求可能有很大差别。为解决这方面的问题,《数学教师培训标准》建立了基于目标的教师能力诊断方法,将数学核心内容为主线的教学能力目标分解,制定了可以反映教师某一方面能力水平的诊断工具。能力诊断以行为描述的方式为主,教师可以根据自己的实际情况,选择一种最贴近的行为描述,以此诊断自身的教学能力。教学能力诊断的结果,可以作为选择培训课程的依据。如在“数与符号的认识”这一核心内容,针对相关的培训目标的能力诊断参见表1。

教师可以根据自己专业发展的需求,或目前感兴趣的研究主题,确定一段时间内重点学习的内容主题。依据能力诊断的结果,有针对性地选择所需要的课程模块和学习方式。培训机构也可以通过这样的方式,了解不同教师的专业发展需求,为其设计和组织有针对性的培训方案,形成一套较为完善的、具有层次结构的和充分的选择空间的数学教师培训体系。

### 4.设计系列化的有针对性培训课程

《数学教师培训标准》提供了对应不同目标和水平的系列课程,也可以将其看作一个数学教师培训课程的自选超市。每一个核心内容主题下,设计了阶梯性的培训课程,供培训机构和教师根据不同的能力水平自主选择。教师或培训机构可以根据需要选择相应的专题组合。表2是“数与符号的认识”教学设计主题培训课程。

小学阶段设计了107个课程专题,初中阶段设计了138个课程专题。教师或培训机构可根据教学能力诊断的情况,选择相应的课程专题。从核心

表1 “数与符号的认识”内容的理解【能力诊断】

水平	你最像下面哪一种?	自评(√)
四	理解数也是一种符号,从数与符号发展历史角度,准确解读相关内容的内涵与意义,例如自然数就是一种符号,人们用自然数这样的符号表达数量的多少;能从位值(计数单位)的角度理解数之间的关系,尤其是关于数的大小关系和数集的包含关系,能够基于数的本质给出说明和解释;能从学生数学学科核心素养培养的角度认识和把握“数感”与“符号意识”的教育价值	
三	理解数的形成与符号的引入,数量与数的关系,符号的表达,从整数到小数和分数是如何扩充的,不同数的本质和现实中的原型是什么,在认识不同的数时哪些典型的情境会促进学生的理解	
二	对于自然数、整数、小数及分数的意义的理解不仅限于教材所给出的定义,能够基于概念的本质给出说明;理解用字母不仅可以表示数,也可以表示数量关系	
一	提到“数与符号”内容,知道《课标》中对这部分内容的表述是什么;了解教材中关于“数与符号”的内容有哪些,如知道有“自然数、整数、小数、分数”;知道常用的数学符号有哪些	

表2 研修主题：“数与符号的认识”教学设计【培训课程】

编号	专题	内容要点	适用水平
2-3-1	小学“数与符号”内容教学策略的选择与实施	针对有关“数与符号”的核心内容的教学,从教学设计角度提出相关的教学策略	一、二
2-3-2	小学“数与符号”内容学生学习活动的设计	基于数与符号等具体内容讨论学生学习活动的设计,知道什么样的学习活动更有利于学生对数与符号内容的理解	一、二
2-3-3	小学“数与符号”内容典型课例分析	选典型课例,一节是有关数的发展史,一节是有关数的认识,一节是用字母表示数,研讨小学阶段“数与符号”内容的教学设计	一、二、三
2-3-4	不同年级“数与符号”内容纸笔测验试题的编制	如何编制恰当的题目调查学生对于数与符号内容的学习情况,同时也能了解学生学习的思维过程	二、三、四
2-3-5	问题研讨:“大数的认识”教学设计	对于大数的认识,如何根据确定的重难点内容设计教学环节;如何设计有针对性的问题;如何根据问题的背景选择合适的方法,发展学生的数感和符号意识	一、二、三
2-3-6	实践与反思:“数与符号”内容的教学反思	观摩“数与符号”内容的课堂教学,反思自己对这个内容的理解与教学策略上存在的问题	一、二

内容和教师发展水平两个维度制定多样性的培训模块和培训组合,组织不同类型的适应不同教师发展水平的培训。教师也可以根据自身发展的需要,制定持续性的专业成长规划,使数学教师的培训更具针对性、可行性和实效性。

## 二、《数学教师培训标准》的意义与启示

《数学教师培训标准》的制定与实施将促进我国的中小学数学教师培训模式的改革,以及数学教师培训事业的发展。同时,对于数学教师培养和数学教师专业成长也会起到推动作用。其直接价值在于促进当前数学教师培训的改革,为数学教师培训提供新的模式,满足不同层次和不同发展水平数学教师对于专业发展的需求。其深远意义还在于建构数学教师培训的新模式,乃至促进数学课程与教学模式的建构。同时,对中小学各学科教师的培养与培训质量的提高,教师的专业发展的框架与路径,以及学科课程与教学体系的建构都有借鉴意义。

### 1. 建立一套数学教师培训课程的新框架

针对数学教师培训中存在的问题,《数学教师培训标准》为数学教师培训和数学教师的专业成长设计了一套可操作框架。以提升数学教师教学能力为宗旨,制订实践导向的培训目标,设计数学教师教学能力诊断方法,设置有针对性的分层次的培训课程,以期达到按需施训的目的,满足义务教育阶段不同层次的数学教师的培训需要(参见图1)。

图1这个培训框架以数学学科核心内容为主



图1

线,依据数学教师教学能力确定培训目标。培训目标主要包括教师对内容本质的理解、对学生学习的理解和教学设计的策略与方法等。这些目标是针对核心内容确定的,每一项都有具体的指向,是以教师对于该内容的理解和学生学习为基础的教师行为的描述。如前面介绍的“数与符号的认识”的几个方面的培训目标。这些目标的达成是数学教师教学能力提升的重要标志。

针对每一组培训目标,设计了教师自我诊断的工具。以教师对某一个具体问题的理解或教师的教学行为表现,以陈述性的语言表述。教师可以运用这个工具进行自我诊断,了解自己在某一类内容的某一项能力上处于什么水平,培训机构也可以利用诊断工具判断教师在特定项目上的水平。诊断的目标在于为教师或培训机构提供选择培训课程与培训方式的依据,而不是简单地区分水平。

依据培训目标设计适合不同水平教师需要的培训课程。培训课程与学科核心内容相对应,具有结构性和层次性,包括理论课程和实践性课程。为提升不同水平、不同类型数学教师的专业能力提供了可操作的实用的培训课程体系。在此基础上设计了针对不同水平的课程模块,如“数与符号的本质的理解”“小学‘数与符号’内容典型课例分析”

等。教师和培训机构有更大的选择与组合的空间。

以往的教师培训课程都是以相对独立的模块设计的,包括学科专业知识、教育技术、文化基础、教育心理学、教育科研方法、学科教学法等。<sup>[4]</sup>这种设计和组织模式将不同的培训内容分开设计,是横向组合的形式。不同模块内容之间没有联系,接受培训的教师不能形成一个完整的、以解决教学中的问题和提升教学能力为目标的知识结构,没有体现在职教师学习和专业提升的特点,不能形成整体的面向实践能力的培训框架。新的培训框架将相关的知识与方法整合,统整在以学科核心内容为主线、教师教学能力为重点的系统之中。教师可以带着问题学习,将有关的理论与方法融入相关的问题解决过程之中,进而达到有效提升教育教学能力的目的。

### 2.满足不同教师的专业发展需求

针对数学教师专业成长过程中的个性化的需求,《数学教师培训标准》建立了基于培训目标的教师能力诊断方法。将教师在几个方面的教学目标进行分层,制定了相应的诊断工具,同时设置了与之相适应的多样化的培训课程。教师或培训机构可以运用诊断工具,了解教师在该主题所处的教学能力水平。在实际的培训过程中,教师可以根据自己专业发展的需求,或教学实践中遇到的问题和研究的主题,选择不同核心内容下的主题作为培训的重点。教学能力诊断的结果可以作为教师选择具体课程模块的依据。培训机构利用《数学教师培训标准》进行系统的和系列化的教师培训设计,运用教师诊断的结果,确定不同类型教师的培训目标,形成多样化的个性化的培训方案。

不同水平的灵活性的课程设计,符合成人学习理论与规律。成人学习的内容是以“问题”为中心的。职前阶段的学习是面向将来而积累知识和技术的过程,而成人的学习则是为了解决当前生活课题和满足要求而去学习,倾向于“问题中心”。<sup>[5]</sup>在职数学教师的学习更多的是解决教育教学中遇到的问题,提升面对具体的教育对象和学习主题如何有效地解决问题。以数学的核心内容和教师发展水平两个维度制定多样性的培训模块和培训组合,组织不同类型的适应不同教师发展水平的培训。教师更可以根据自身发展的需要,制订持续性的专业成长规划。使数学教师的培训更具针对性、可行性和实效性。

### 3.有助于推进学科教师教育课程体系的重建

《数学教师培训标准》的公布为义务教育阶段数学教师的培训提出新的思路与要求,也为数学教师的专业成长提供路径与指导。《数学教师培训标准》的实施对我国的数学教师培训具有重要意义,依据标准设计与实施的培训将打破以往笼统的、简单组合式的、学科性不强、针对性不强的数学教师培训体系,建立一套全新的数学教师培训模式,也为中小学数学课程与教学的改革引发一些新的思考。

我国的数学课程与教学论体系(主要指师范教育系统中的数学课程与教学体系),在20世纪50年代形成一套相对稳定的结构框架。这种体系基本上以苏联的学科教学论体系为基础,从教育学的框架体系脱胎而成。大致包括课程与教学的目标、内容、方法、评价等方面的内容。具体的教学一般是按概念教学、命题与法则教学,或数与代数教学、几何教学、统计教学等方式安排。这样的学科体系有一定的合理性,可以系统地学习和掌握学科课程与教学的基本问题,掌握数学教学设计的基本模式等。但这样的设计模式使得原理方法与学科内容脱节,在解决具体的学科内容主题时针对性不强。同样的教学原则与方法,对于不同类型的内容可能是不同的,在这样的教学体系中反映不出来。以学科核心内容为主线,将学科知识、教育心理学原理、教育技术等要素融入其中,使教师形成新的实践性强的知识与方法,丰富教师的学科教学知识,可能是一个学科课程与教学改革的新思路。

《数学教师培训标准》的制定与实施为义务教育阶段数学教师的培训提出新的思路与要求,为数学教师的专业成长提供路径与指导,也为中小学数学课程与教学的改革引发一些新的思考。▲

### 参考文献:

- [1] 郑志辉.教师培训课程开发中存在的问题——基于课程结构优化的视角[J].内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2011(10):72-76.
- [2] 约翰·D.布兰思福特.人是如何学习的[M].程可拉,孙亚玲,王旭卿,译.上海:华东师范大学出版社,2013:18.
- [3] 史宁中.关于未来教师培训的一些想法[J].中小学教师培训,2010(1):3-4.
- [4] 温荣.中学教师继续教育课程设置研究[D].重庆:西南大学,2006.
- [5] 易斌.诺尔茨成人学习理论对中国成人教学的启示[J].中国成人教育,2008(12):113-114.