

基于数学核心素养的小学数学教师课程体系建构

■李星云

摘要 小学数学教师的培养应适应全面深化课程改革的需要。基于我国小学数学教育专业课程设置存在的问题,国际小学数学教育专业课程的特点和先进经验,以及全球化核心素养体系的需要,必须建构基于数学核心素养的小学数学教师课程体系。具体实施策略为:从小学生数学核心素养的培养和小学数学教师自身数学核心素养的培养出发,在对数学核心素养的要素以及生成机制梳理的基础上,研制出统一的培养标准,并在课程设置时注重与小学数学课程的联系,突出实践课程的反思性与合作性。

关键词 数学核心素养;小学数学教师;课程体系

中图分类号:G451.2

文献标识码:A

文章编号:1004-633X(2016)11-0045-04

教育部《关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》(以下简称《意见》)明确指出:“研究提出各学段学生发展核心素养体系,明确学生应具备的适应终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。”^[1]由此,“核心素养”成为当下深化基础教育课程改革的关键。数学作为小学重要的核心课程之一,对于学生核心素养的形成有着非常重要的影响。而如何在教学中有效培养学生的数学核心素养,很大程度上取决于小学数学教师自身的数学核心素养,这对小学数学教师的职前培养提出了新的要求与挑战。因此,基于小学生数学核心素养培养的视角对小学数学教师的课程建设进行深层次的审视与思考已成为必然。这也使得基于教师自身数学核心素养培养视域下的课程建设成为需要进一步思考与探究的重要课题。

一、建构基于数学核心素养的小学数学教师课程体系的必要性

(一)我国小学数学教育专业课程设置存在的问题

1.理论课程设置的随意性

根据Ball等提出的教学需要的数学知识(MKT)结构可知,小学数学教师首先需要扎实的专门内容知识(SCK),才能对数学概念进行准确的表征,对数学法

则、程序、方法提供正确的数学解释。纵观各师范类学校小学教育专业的课程计划可以发现,与数学专门内容知识相关的高等数学课程设置存在着缺乏标准、随意设置的问题倾向:或是直接套用高师数学教育专业的课程安排,为学生提供难度较大且与小学数学内容联系较弱的《数学分析》、《高等代数》等课程;或是借鉴综合大学的做法,为其开设以工科或经济为特色的高等数学课程,模糊并降低学生对数学课程重要性的认识。这种课程设置随意性大的现象也同样出现在数学教育类课程上,黄友初在其博士论文中发现,两所省属大学为师范生开设的数学教育类专业课程数目相去甚远。可见,由于课程设置缺乏一定的依据和标准,使得小学教育专业建设实践中对于数学和数学教育类理论课程内容的选择出现凭经验、图方便等随意现象,进而导致“本科层次小学教育专业毕业生的初等数学素养不能满足小学数学教学的需要”^[2]。

2.实践类课程教学的不完善

不论是Shulman的教学内容知识(PCK),还是Ball研究团队的MKT结构,都显示出关于“如何教”的实践素养部分是一名高素质小学数学教师不可或缺的能力,它不仅与教学内容有关,更是与学生的数学学习紧

作者简介:李星云(1958-),男,江苏南京人,南京师范大学小学教育研究所所长、教授、博士研究生导师,主要从事课程与教学论研究。

密相连,体现出理论与实践的有效融合。因此,教育见习、实习等实践类课程由于其具有培养学生提高专业素养、形成教育信念等功能而成为培养课程体系中的重要组成部分。但从实际情况来看,很多高校的小学教育专业在教学实践中对于教育实习与见习重视程度还不够,时间安排也不合理,还缺乏随行教师的有效指导。特别是部分学校采取分散实习的方法,允许部分学生自己联系实习单位进行实习,导致在实践过程中出现了学生不认真实习、缩短实习时间,甚至不实习等问题。对小学数学课堂教学的亲身体验的缺失,必然会影响小学教育专业学生对于有关数学教育理论知识学习的实践反思以及实践智慧的有效生成。

(二)国际小学数学教育专业课程设置的特点

“教师教育中数学知识的获得是影响职前小学教师数学知识的主要因素之一。”^[3]因而,小学数学教育方向课程体系建构的质量高低直接影响着未来小学数学教师的素质能力,也自然会影响到小学生的数学学习。英美等发达国家充分意识到了这一点,都将教师教育改革视为教育发展的核心与关键,早在二战时期就将小学教师的培养纳入到高等教育中来。这些国家在小学数学教师课程体系建构上的实践经验可为我们提供一定的借鉴与启示。

1. 课程设置标准逐步形成

随着教师专业化的不断推进,各国都逐步在制定相关的培养课程标准。2008年6月,美国教师质量委员会(NCTQ)发布了题为《没有共同点》报告,报告名称本身就表明,美国在此之前在小学数学教师的培养课程体系上各教育学院之间就存在着很大的差异,缺乏一定的标准。因而,在收集了全美77所教育学院相关数学课程培养大纲,集合数学教育家、数学家和一线教师等力量,利用两年的时间对职前小学数学教师的数学培养现状进行了研究,“形成了一份关于本科小学数学教师的培养标准,并在标准中对小学数学职前教师的培养给出了学习内容的要求和具体的教学安排”^[4]。

2. 注重与小学数学内容之间的联系

美国NCTQ提出:“只有和小学数学内容相关的课程,才有助于职前教师习得小学数学教学所需的专门知识。”^[5]例如,美国纽约城市大学的培养计划强调,将“数学内容类课程聚焦于与课程标准相一致的初等数学内容和部分高等数学内容,注重基础性和实用性;而数学方法类课程内容上综合程度高,强调数学与各学科之间的整合,强调问题解决的同时注重培养学生

的合作交流能力”,这不仅突出了课程标准理念,更以此促进职前教师数学素养和教学能力的养成^[3]。新加坡国家教育学院(NIE)紧密围绕小学数学教学大纲开设了相关的教学研讨专题,并专门组织数学家和数学教育家们共同开发和实施了名叫“Curriculum Content Mathematics”的必修课,通过除法等8个专题与职前小学数学教师共同探讨“小学数学课程内容中有关数学概念的来龙去脉及其蕴涵的数学思想方法”^[6]。

3. 注重实践类课程的连续开设

英国自1982年《学校中的新老师》报告发布之后,便认识到教育实习对于新教师的教育所起的重要作用,提出了“‘以中小学为基地’的教育实习模式,建议大学与中小学合作并安排课程,让师范生从学习教师教育课程的开始阶段就有机会接触中小学教育的实际,增加学生的实践经验”^[7]。新加坡等国也非常强调理论与教学实践的整合,除了集中实习的15-20周之外,还开设有教学实习研讨等课程,学生在经验教师的指导和帮助下参与教学设计,亲身体验教学实践的过程并结合理论进行反思,在相互分享经验中不断促进职前小学数学教师的专业成长。

(三)全球化核心素养体系的需要

从国际接轨与全球化的课程改革趋势来看,随着OECD、欧盟等国际组织推动研究学生核心能力和素养的模型计划,各国逐渐建立起以学生核心能力和素养为中心的新课程体系。如美国21世纪技能合作组织基于核心技能与核心课程的整合构建出“21世纪技能框架”,并以此为基础制定并颁布了体现21世纪技能要求的“共同核心州立标准”,以此来推动和促进中小学数学课程体系的发展,但目前大多围绕中小学进行,对于高校核心素养的研究涉及较少。2013年,我国也开始着手对核心素养体系的构建,教育部重大项目“我国基础教育和高等教育阶段学生核心素养研究”已基本完成对核心素养指标体系的总框架的构建^[8]。这为基于数学核心素养的小学数学教师课程体系的构建提供了方向指引与理论指导。

二、基于数学核心素养的小学数学教师课程体系建构的思考与建议

(一)小学数学教师培养课程体系建构的思考

1. 数学核心素养的梳理是课程体系建构的基础

《意见》提出全面深化课程改革的首要任务是对小学到研究生等学段进行合理统筹。因而,在核心素养体系建构时应注重其连贯性,不能把视线只停留在基础教育阶段,还须兼顾高等教育,即关注如何培养大学生

的核心素养问题。数学核心素养作为学生核心素养发展在数学学科的具体体现,不仅具有数学学科独有的特征,同时也体现出核心知识技能以及态度、价值等多元的特性。因此,作为一名未来的小学数学教师,首先应具备一名公民需具备的数学核心素养,同时还需具备对小学生数学核心素养的深刻认识与理解及与小学生数学核心素养培养密切相关的数学教育素养,只有这样才能高屋建瓴地将核心素养这一上位概念与数学学科核心素养有效结合,设计出高水平的数学学习任务,并贯穿于数学教学活动中,真正将数学核心素养的培养落到实处。因此,在建构小学数学教师培养课程体系时,首要任务就是基于我国所构建的核心素养总框架,对小学数学教师所应具备的数学核心素养进行解构,明确哪些素养是最为关键与必要的,是有助于引领小学生数学核心素养形成的。任何素养的形成都离不开对知识的需求,因而可以小学数学教师教学所需的数学知识为基础对数学核心素养进行梳理。基于 Ball 所提出 MKT 模型可以看出,数学教学的顺利展开不仅需要能够保证教学顺利展开的学科内容知识(SMK),还需要那些教师所特有的能考虑教学、学生、内容之间联系的教学内容知识(PCK)。对于 SMK 可以分为两个层次:一是普通民众所拥有的数学内容知识(CCK);二是为在此基础上能准确表征概念、对数学教学任务作出正确解释的教师特有知识(SCK)。因此,对小学数学教师所需数学核心素养的梳理,可以在核心素养框架的统领下,通过对有关数学素养文献的查阅,对专家和一线教师的调查以及对小学数学教师素养现状等多方面的探讨,以 MKT 模型中所提出的几种教学所需的数学知识为主线,寻找其中利于学生发展的关键素养,确定其关键内涵和要素。

2. 数学核心素养生成的探究是课程体系构建的关键

核心素养的获得是后天的、可教可学的,同样,数学核心素养也是在数学教学活动中逐渐生成的。数学核心素养生成机制的探究对于解决如何在教学中培养学生的数学核心素养这一问题极为重要。生成作为一种教育哲学思想,将教育视为学生精神成长与科学获知的生成过程,强调了学习者主体性的重要作用。数学核心素养作为一种结构,它的生成同样也经历了一个从无到有的过程,需要学生基于已有数学活动经验,主动参与数学任务,在活动的体验与思考过程中逐步形成,并能在现实情境的问题解决中体现出有关知识、技能和态度等的综合表现。因而,要弄清学生数学核心素养具体的生成过程,就必须对生成过程中数学核心素

养的影响因素以及因素间的相互关系与作用有清楚的了解。“生成学习”的提出者维特罗克认为:“与生成学习对应的教学应该关注四个因素:学生的前概念、知识和观念、动机、注意和生成。”^[9]因此,需要基于学生已有的知识经验,学生学习数学的动机、信念与态度,数学任务的情境性,以及数学活动的设计等多方面,对影响数学核心素养的因素进行分析,明晰他们之间的关系,探究出学生数学核心素养的生成基础、条件以及具体的过程,从而为基于数学核心素养的小学数学教师培养课程体系的构建提供理论基础。同时,应当将有关数学核心素养生成的内容纳入到数学教育类课程中去,引导职前小学数学教师掌握相关内容并在教育实习中有效地运用到小学数学教学中,促进小学生数学核心素养的形成。

(二) 小学数学教师培养课程体系建构的建议

核心素养的养成需要以课程为依托。职前教育阶段的课程教学是小学数学教师数学核心素养发展的主渠道之一。在以核心素养为目标的全面深化改革背景下建构小学数学教师培养课程体系,除了需要对核心素养框架进行分析,弄清数学核心素养的内涵及生成机制,还需对课程体系中的结构、内容及其关系进行合理把握。

1. 制定统一的培养标准

由于各高校在小学教育专业数学方向课程设置上存在的随意性与经验性,影响了职前小学数学教师数学知识的获得,从而导致很多准教师与在职教师的数学素养不能满足小学数学教育改革的需要。教师专业化的发展要求制定出统一的、具有科学性的培养标准。由此,可组织相关的数学家、数学教育研究者以及小学数学一线教师等多方力量,在核心素养框架的指导下,结合数学学科的特点以及教学所需的数学知识等理论,梳理出小学数学教师所需的数学核心素养,并在借鉴世界其他国家有关标准的基础上,形成一份适合我国小学数学教师专业发展的培养标准,为各师范学校开设相关课程提供一定的方向与依据。教师专业发展的培养标准作为小学数学教师职前教育的重要指南,为了保证其能在具体的教学中有效实施,在制定培养标准时需要考虑其可操作性,方便教师对相关内容的理解与具体实践。例如,可以提供体现学生数学核心素养要求且能指导课程内容的编排与教学的具体教学目标,将数学核心素养与具体知识、技能进行有效联系的内容标准,促使学生数学核心素养生成的相关教育资源与教学建议,以及对小学生数学核心素养及课程设置、

教学效果进行评价、检验的质量标准,等等。

2.加强与小学数学课程的联系

小学教育专业数学方向培养课程的设置,由于一直受培养中学数学教师的高师数学教育专业课程设置的影响,对数学学科知识考虑的较多,设置了一些与小学数学联系不大的课程,而忽视了其为小学数学教育实际需要服务的目的。因而,在今后的课程设置上,需加强与小学数学课程之间的联系。由于诸如“高等数学”等反映近现代数学发展的数学学科课程中有很多思想,不仅有利于职前小学教师对小学数学知识的理解,而且使其从中了解数学的发展历程,开阔其视野,从而有利于数学教学的顺利展开。因此,需要依据数学课程标准对小学数学课程进行内容分析,寻找反映数学核心素养的核心知识及其蕴含的数学思想方法,将高等数学等数学学科课程与小学数学进行有效联系。如一笔画与图论、圆面积公式与积分思想之间的联系等,不再局限于定义或是基本的解法,还应了解问题产生的背景、体现的数学思想以及它的应用,在“高观点”的视角下获得对小学数学课程中的知识、思想方法的概念性理解。职前小学教师不仅要明确自己所教的内容,还需要掌握如何教的相关教学知识,因而需要提供有助于激发学生数学学习兴趣、启发学生思维的数学教学方法类课程,引导职前小学教师在已有教育学知识的基础上,掌握小学生的认知规律以及数学学习的特点。比如,要了解小学生代数思维的发展水平等,对所教内容进行合理的设计,并引导小学生,在高水平数学任务的体验中逐步形成正确的数学观并感悟其中的数学思想,在数学活动经验的积累与沉淀中获得数学核心素养的提高。

3.构建具有反思性、合作性的实践课程

要培养高质量的小学数学教师,仅教授一些显性的理论知识是不够的,还需要提供教育实践以帮助学生,在体验中对自己的缄默知识进行反思与检验,促使其中有生命力的部分与显性知识有效地融合,成为促进教学的“理智的力量”。因而,对于实践课程的设置,不仅要重视提高学生的教学技能,还需要加强其反思意识与能力的培养。可以将实践课程的实施与数学类课程相结合,让学生在学完相关理论知识之后,走入小学数学课堂,通过观察或是亲身实践,并在与指导教师的交流中对所学内容进行体会反思,这不仅有助于学生对于教学一般程序、基本策略的掌握,而且有助于他们能在理论与实践的结合中逐步形成教学的智慧。

教师专业素养的形成不仅需要在实践与研究

中,还需要群体性的合作,而传统对于准教师的培养却一直侧重于以个体为主。目前,课例研究作为教师教研活动的一种形式,被视为“改变21世纪教师专业发展”的强有力途径,它要求教师“带着明确的目的参加到讨论中去,讨论他们在此之前共同准备过,并且也旁听观摩过的一堂课”^[10],对课堂教学进行反思以及持久性的改进。在基于数学核心素养的小学数学教师课程体系建构中,可开设有关数学教学设计、数学课堂观察、数学概念教学等主题实践类讨论课程,将职前小学教师分成若干个学习小组,通过相互合作,一同梳理教学内容的关键属性、探讨某个主题的教学设计、学习观察学生的技巧等,并且通过这个交流的平台,分享教育实践中自己的想法、经验以及观点,这不仅有助于其教师专业素养的提高,也能够促使他们在毕业后较快地融入教师教研活动之中,并在与优秀教师的交流讨论中获得有利于小学数学教学开展的缄默知识,在提高自身数学核心素养的同时,不断推进以提高小学生数学核心素养为目标的课程教学改革。

参考文献:

- [1]教育部.关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见[S].教基二〔2014〕4号.
- [2]赵东金.本科层次小学教育专业数学课程设置的本院性分析[J].南京晓庄学院学报,2014(4):29-32.
- [3]袁红,韩翎.中美职前小学教师教育中数学课程的比较研究[J].课程·教材·教法,2009(3):91-96.
- [4]No Common Denominator: The Preparation of Elementary Teachers in Mathematics by America's Education Schools [EB/OL].eric.ed.gov/?id=EJ888606.
- [5]姜辉.美国对小学数学教师培养的反思与愿景——《没有共同点:美国教育学院对小学教师的数学培养》报告述评[J].外国中小学教育,2012(6):29-34.
- [6]陈静安.新加坡数学教师职前教育模式及课程体系评价与分析[J].数学教育学报,2006(1):54-56.
- [7]高月春.新英国“以中小学为基地”教育实习模式的特点及启示[J].外国教育研究,2007(12):49-52.
- [8]施久铭.核心素养:为了培养“全面发展的人”[J].人民教育,2014(10):13-15.
- [9]康世刚.数学素养生成的教学研究[J].重庆:西南大学博士学位论文,2009.
- [10]Clea Fernandez, Makoto Yoshida.课例研究[M].马晓梅,邓小玲译.石家庄:河北人民出版社,2007.8.

作者单位:南京师范大学小学教育研究所,江苏南京 邮编 210097