

Thinking of Mathematics Teachers' Pre-service Mathematics Education

Xu Yueru

Anhui Normal University, Hefei

Abstract: Mathematics education is the basic component of the pre service education of middle school mathematics teachers. How to deal with the relationship between theoretical mathematics and school mathematics, the setting of mathematics related courses in teacher education, and the targeted teacher education system have become the problems that need to be discussed in the theory and practice of mathematics teachers' pre service education. Theoretical mathematics is the foundation of school mathematics and the basic platform for mathematical education to discuss problems. The subject form of mathematics determines the educational form of mathematics. Mathematics related curriculum should aim at the basic problems of mathematics education for mathematics teachers (Theoretical Mathematics and School Mathematics). The establishment of teacher qualification certification system including evaluation of mathematical literacy is to ensure the mathematical literacy of middle school teachers Important means.

Key words: Mathematics teacher; Pre-service mathematics education; Mathematics literacy

Received: 2020-09-13; Accepted: 2020-09-24; Published: 2020-09-25

数学教师职前数学教育问题的思考

徐月茹

安徽师范大学，合肥

邮箱：2014615639@qq.com

摘要：数学教育是中学数学教师职前教育的基本组成部分。理论数学和学校数学关系的处理、教师教育中数学相关课程的设置、针对性的教师教育制度等成为数学教师职前教育理论与实践需要探讨的问题。理论数学是学校数学的基础，是数学教育讨论问题的基本平台，数学的学科形态决定了数学的教育形态；数学相关的课程设置要针对数学教师的数学教育的基本问题（理论数学和学校数学）；建立包含针对数学素养评价的教师资格认证制度是保证中学教师数学素养的重要手段。

关键词：数学教师；职前数学教育；数学素养

投稿日期：2020-09-13；录用日期：2020-09-24；发表日期：2020-09-25

Copyright © 2020 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



数学内容知识是中学数学教师知识结构中的根基部分。数学素养是数学教师专业发展的重要内容，同时“提高中学数学教师的数学修养在塑造人的过程中具有不可替代的作用”。

1 理论数学与学校数学关系问题

在数学教师的职前数学教育中，理论数学和学校数学的关系问题是理论与实践都要关注的基本问题。理论数学往往是规范的、抽象的，通常被称为高等数学的内容（当然也包括应用数学、数学模型等），主要涉及学科形态的数学。而学校数学往往以初等数学内容为主，主要涉及教育形态的数学。在教师发展过程中，经历了由“中学阶段的初等数学（作为学生）到大学阶段的高等数学（作为学生），再到工作阶段的初等数学两个层次上的间断”，教师教育经历会影响教师对于初等数学教学内容的理解，但这种影响对中学数学教学来说是否积极是值得思考的。

对于理论数学、学校数学之间的关系，有几个基本的看法。从理论层面看，可认为初等数学内容（及其教学）需要高观点下的理解作为支撑，学校数学内容需要在理论数学的指导下进行，强调理解高等数学与理解初等数学统一（初等数学对于高等数学的服从）。课程设置方面，不区分培养数学家（或专业数学工作者）的数学课程和培养数学教师的数学课程（默认纯数学专业的数学课程对于准教师的意义），甚至认为数学水平（尤其是理论数学水平）决定教师的数学教学水平，于是纯数学专业的硕士、博士在教师应聘当中得到重视。

与上述思考相对的是，认为理论数学的内容在某种程度上反而会“导致教师帮助学生理解数学时的困难”。高等数学思维影响到教师基于学生的认知水平来帮助学生理解相应的数学内容。这就可以解释为何有时学生之间的讲解、交流比教师的讲解更容易被接受。数学课程设置应该区分培养数学家（或专业数学工作者）的数学课程和培养数学教师的数学课程，应设置针对性的“强调学校数学探究的教师教育计划”。基于以上思考，一些在中学阶段成绩优异（尤其是奥数优胜）的毕业生成为中学青睐的对象。

在实践层面，对于中学教师来说，现实问题是“一方面，对提高自身数学

修养水平的热情很高；但是，在涉及具体数学知识时，又往往把自己的眼光局限在个人所讲授或熟悉的具体中学课程中，而对关系‘较远’的内容则倾向于采取回避和应付的态度”，难以认识到理论数学内容对于学校数学的价值，找不到二者的契合点。这既影响教师的积极性，也影响了职前数学教育与职后数学培训的有效开展。

对于高校来说，开设高质量、有针对性的数学相关课程也成为当务之急。与此同时，在数学课程内容的现代化过程中，许多新内容需要高等数学观点的支撑，原有的内容则需要更加深刻的理解，数学文化的引入也对教师的数学素养（数学理解和高等数学功底）提出了新的要求，出现了结构性的“供”与“需”的矛盾。

通过对不同观点的思考我们得出的基本认识是，理论数学是学校数学的基础，是数学教育讨论问题的基本平台，数学的学科形态决定了数学的教育形态。系统的理论数学的学习对于准教师来说是基础性的，它决定了教师对于所教学学校数学内容的理解水平，并影响教师对于学校数学的全面认识（包括学校数学内容的实质及其教育价值等方面）。尤其是在新课程背景下，一方面要求学生对于数学内容有更深刻的理解，另一方面加入了一定数量的现代数学内容、数学文化内容。这都对教师的理论数学水平提出了更高的要求。由此，理论数学的内容是数学教师教育必不可少的内容。美国圣地亚哥州立大学的数学教育研究生课程强调“强化学生的数学背景，同时要求学生具有数学专业学士学位背景”，设置了相应的几何、代数与分析类的基础课程。北京师范大学的课程与教学论（数学）有数学研究生基础课的修读要求，同时提供了一定的“关于数学的课程”，如数学思想史、数学方法论、数学文化等。

当然，我们必须注意的是，如前文所说的“居高不能临下”的现象也是客观存在的，理论数学水平不等于教学水平。学校需要综合提高教师的数学素养，理论数学素养是其中的重要组成部分。

基于以上观点，我们需要进一步思考的是尝试建立理论数学与学校数学桥梁（相应的课程设置与教师资格评价制度），提高数学教师的理论数学素养，进而提高学校数学素养，最终为数学教学水平的提高服务。

2 数学课程设置问题

数学相关的课程设置是针对数学教师的数学教育的基本问题。基于理论数学对于中学数学教师的价值，准教师无疑应接受系统的理论数学教育，但在课程设置与培养目标上要有别于培养数学家（或数学专业人员）的课程。对教师教育中数学课程的改造是需要的，尤其是要处理好理论数学与学校数学的关系，兼顾学术性与师范性、找到数学教育“双专业”特征的契合点，使得准教师的数学素养^②得到提高，进而提高教师的教学水平，为数学教育的发展提供保障。

在课程设置上，学校应以构成数学学科基本结构的基础课程为主，如传统的三高（高等分析、高等代数、高等几何）与新三高（泛函、拓扑、抽象代数），旨在使学生获得对于现代数学的整体认识，把握数学学科的基本结构、基本脉络、基本原理与思想方法，“了解现代数学及其主要学科的来龙去脉，了解什么是数学的严格性和逻辑性及所追求的目标”，更重要的是获得深刻理解学校数学的知识基础和研究学校数学的能力准备。在数量上，要避免过多的数学专业方向课程的设置，以帮助学生体会数学基础内容的应用、现代数学的重要分支（尤其是应用数学内容）与思想方法为宜，如概率论与数理统计、数学模型、模糊数学、组合数学与图论、运筹学，择取2~3门为可。至于一些在中学数学中添加的现代数学内容（如布尔代数等），在以上课程提供的知识基础上，学生可通过自学完成。

在强化基础课程的同时，要重视两类数学相关课程的设置。一类是“关于数学的课程”，如数学思想史、数学文化、数学哲学、数学方法理论、现代数学概览等。这类课程无疑会促使准教师理解数学的科学价值、社会价值、教育价值以及数学的基本思想方法与一般思维方式。同时，这也是整合学生所学理论数学内容的重要手段，使理论数学内容凸显其价值。不过，这类课程对于授课教师的要求较高，且相关专业的教师（数学史、数学哲学）数量有限，无法满足众多高校的需求，尤其是数学文化在中国尚未建立完善的学科体系，使得相关高等院校高质量地开设此类课程有一定的难度。

3 教师教育与中学数学教师的数学素养

随着我国对教师培养进入后师范教育时代,多种教师培养模式呈现并存形态,也使得数学相关课程的设置呈现多样的形态(特别是参与到教师培养中来的非师范教育体系)。在多样化培养方式背景下的中学数学教师数学素养的培养成为急需研究、规范的问题,也应成为教师教育评估体系监控的重点。

不同类型院校的数学课程设置理念与针对性不尽相同,尤其是综合性大学数学系的数学课程设置往往针对数学专业人员的培养,缺少前文论述过的对学校数学的针对性。当然,我们并不能以此质疑其对准教师数学素养形成的价值,关键问题还是针对性评价体系的建立。我国实行教师资格证制度,“为了使教师教育专业化,尤其是教学专业水平得到保障,需要建立教师教育质量保障体系。教师资格证制度是教师专业化、教师职业化的必要条件”。作为教师教育质量保障的教师资格证制度无疑是中学教师数学素养的基本保障,尤其是对非师范教育体系培养的准教师数学素养的把关。因此,教师资格证与数学素质的关联程度便很重要。

从国外情况看,韩国的教师职业测试作为公立学校从教的准入考试非常强调数学内容,比例达到54%,以开放项目的形式考查包括线性代数、抽象代数、复分析、拓扑、实分析、微分几何、数论、概率与统计、离散数学的内容知识^①,难度很大,通过率很低。相比之下,我国的教师资格证考试限于教育学、心理学和教学技能考试。对于教师的数学素养,尤其是非师范院校培养的准教师数学素养的监控与评价基本默认学校的课程对于学生数学素养的培养,这对于多元的教师培养模式下的教师教育质量监控(包括师范专业学生的数学素养)是不利的,尤其不利于对非师范专业乃至非数学专业从事数学教育的毕业生的数学素养监控。

笔者认为,建立包含针对数学素养评价的教师资格认证制度是保证中学教师数学素养的重要手段,同时也可发挥评价的导向作用,指导多元数学教师培养模式的数学课程设置。当然,对于数学素养的评价应强调理论数学与学校数学的整合,也包括基于学生认知水平的数学理解等。高质量的数学思想史、数

学文化类的课程十分有助于理解数学（包括理论数学与学校数学）的实质和基本思维方式，而理论数学的基础课程是理解上述课程内容的基础，同时也是学校数学实质与数学教育价值的基础，应给予足够的重视。同时，某些体现数学分支基本思想的课程，如概率论、数理统计、模糊数学、运筹学等对于理解数学的基本价值与基础课程的应用是十分有益的，可以考虑在完成基础课程的前提下给予一定的重视。

参考文献

- [1] 郇中丹. 对提高中学数学教师数学修养的思考和尝试[J]. 数学教育学报, 2006(2): 5-6.
- [2] 张奠宙. 20世纪数学经纬[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2004.
- [3] 朱旭东. 论我国后师范教育时代的教师教育制度重建[J]. 教育学报, 2005(2): 76-81.