



浅谈数学教师基本数学素养的养成

文 / 华东师范大学课程与教学系 段志贵

在与一些中学数学教师交流中,发现有的教师往往在不自觉的状态下把数学单纯地理解为做题,而不是刻画科学规律的语言和工具,更不是思考和处理问题的基本方法。还有一些教师,对数学中的审美知识关注不够,缺乏必要的数学史知识。所有这些表现无不反映出部分教师在数学素养方面认识浅陋,知识贫乏,水平不高。那么什么是数学教师的基本数学素养,怎样养成和提高自身的基本数学素养呢?

一、数学教师基本数学素养的内涵

数学素养体现在数学教师身上,其意义应当远远高于上述概念。因为数学教师对数学知识的理解需要更透彻,更具长效;它需要数学教师不断地对自己所认知的数学经验加以领悟、体验或质疑、反证。同时,它还需要数学教师掌握数学学习的元认知知识理论,以在教学过程中运用各种能力更快捷更有效地教会学生学好数学。

作为一名合格的数学教师,在学科本体性知识上,他最基本的要求就是要明确教什么内容?所教的内容学生是否能理解(不单是知识的理解,而且要尽可能多地了解知识点的发生与发展)?怎样教这些内容?这些内容学习的延伸意义何在?围绕着上述几个问题,我们可以把一名合格的数学教师所应具备的基本数学素养分解为以下六个模块。

第一,充分地感知数学——认识数学的本质;第二,理解数学知识——掌握数学思想方法;第三,梳理数学内容——明了数学史实;第四,提炼和分析数学知识——强化对数学的意识;第五,寻求数学知识的呈现——注重数学语言的合理运用;第六,延伸对数学学习的体会——数学美的感悟。

由是,笔者提出数学教师的基本数学素养主要包括以下六个方面,即对数学的认识、数学思想方法的理解与掌握、数学的意识、数学语言的运用、数学史的明了以及数学美的感悟等。

二、数学教师基本数学素养的构成

对数学本质的认识

现如今对数学的意义界定有很多,很难给出形式化定义和大家都认同的答案。当然,有一些基本要素需要认识:(1)数学的两重性,即数学内容的形式性和数学发现的经验性;(2)逻辑和直觉、分析和构造、一般性和个别性是构成数学的基本要素;(3)数学是一门有待探索的、动态的、进化的思维训练,而不是僵化的、绝对的、封闭的规则体系。

数学是一种科学,而不是一堆原则,数学是关于模式的科学,而不是仅仅关于数的科学。没有数学教师对数学本质的认识,就不可能引导学生去感受、体验和思考数学发生发展的过程,更谈不上用内心的体验与创造的方法来学习数学。

数学思想方法的掌握

数学思想方法是在数学的发展史上形成和发展的,它是人类对数学及其研究对象,对数学知识以及数学方法的本质性的认识。它表现在对数学对象的开拓之中,表现在对数学概念、命题和数学模型的分析与概括之中,还表现在新的数学方法的产生过程中。理论研究和人才成长的轨迹都表明,在提高人的素质中发挥重要作用的是在长期数学学习中逐步形成的数学精神和数学思想方法,而不是具体的数学知识。

对数学史的了解

很多人视数学学习为畏途,从某种程度上说,这是由于我们的数学教科书讲解的往往是一些僵化的、一成不变的数学内容,如果教师能在数学教学中渗透数学史内容而让数学活起来,这样不仅可以激发学生的学习兴趣,也有助于学生对数学概念、方法和原理的理解与认识的深化。

同时,通过数学史的学习,教师可以了解现代数学思想框架,掌握数学思想演变发展的脉络,才能对所教内容有更深刻的理解乃至欣赏,才能领悟到问题的本质,才能逐渐仿效数学家的心智活动方式体会教材、处理教材,解决问题时才不会照本宣科。

数学语言的运用

数学的思维离不开数学的语言。在数学学习过程中,数学语言占有极其重要的地位。没有一个较强的数学语言运用能力,就不可能



有较强的数学分析问题与解决问题的能力。没有准确、规范、简约的数学语言作为媒介,很难想象一节数学课是优质的,或者说是成功的。正如弗赖登塔尔所说:“数学学习的过程就是常识发展的过程,这个过程就是要通过数学语言,用它特定的符号、句法、词汇和成语去交流,去认识世界,而不仅仅是去计算,从而使常识得到积累。”

数学的意识

数学意识,是数学发现、创新和应用的先导。数学意识可以理解为,人们对于现实世界的数量关系和空间形式的一种自觉的、能动的认识活动,是与人们在认识数学的过程中的态度和情感体验联系在一起的。可以说,数学意识就是人们通过数学的学习与训练形成的运用数学思维方式的习惯,一般说来,主要包括推理意识、抽象意识、整体意识、化归意识以及应用意识。

对数学美的感悟

数学充满着美的情趣、美的感受、美的鉴赏、美的创造、美的表现,数学美的展现起着启迪和创造作用。像亲和数、勾股数、质数……所具有的美妙性质,费马大定理、哥德巴赫猜想的奥妙,幻方的魔力,黄金分割、杨辉三角以及许多优美奇特的曲线或图形等,都能给人以强烈的美的享受。这些数学中的美学问题总是让人百般回味、遐想无边。对此,作为数学教师不能熟视无睹、无动于衷,要积极探索,深入研究,努力把握其中蕴含的规律与方法,体会数学无穷的奥秘。

三、数学教师基本数学素养的培养

调查显示,许多数学教师的本

体性知识存在较为严重的缺陷。有20%的教师较高观点下理解教材内容有困难;有29%的教师认为掌握新大纲和新教材的内容、设计提问、讲概念、揭示规律有困难;有15%的教师对所教的知识系统化有困难,基本上不了解有关的数学史知识。在这一状况下,有39%的教师感觉到最需要拓宽和加深学科知识。因此,加强对数学教师的数学素养培养具有十分重要的意义。这里笔者主张的是数学教师的内省与发愤,因为单靠外部的推动,没有教师个人认识上的到位,数学素养培养将不会有多少实际效果。也就是说,数学教师基本数学素养的培养重在内因,关键在自我养成。

加强课外阅读

显然,只是敬业、备课认真、表达有条理、解题能力强,所有这些,在新课程的环境下,都不能成为一名好教师的充分条件。除了这些,一名好的教师还需要广泛地汲取数学养分,诸如应当知道数学史的有关内容,数学知识与现实生活中数学之间的关系,需要了解学生的数学学习的已有经验,有关问题的数学化、数学情境,以及引导学生经历数学化过程的经验也需要学习。所有这些都对教师提出了阅读量的要求。事实上,没有一定的阅读量,要想提高数学素养只能成为一句空话。随着新课程体系的诞生,教师学会阅读,学会做读书笔记,学那些过去从未接触过的东西,这对教师而言不失为一种挑战。

注重自我反思

对于每天讲授的数学内容,教师进行的反思可以是多角度的。可以从数学语言的角度反思自身数学用语的科学性、简洁性和启发

性;可以从数学思想方法角度反思,挖掘蕴藏在数学表层知识下的极为丰富的数学精神、思想、方法、原理、规则、模式等深层知识;可以从历史角度反思数学知识生动活泼的产生发展过程,搞清楚数学知识的来龙去脉,获取有关数学知识的历史材料;可以从审美角度反思数学教学内容具有的文化特性;可以从方法论角度去解剖数学知识,反思数学知识本身的方法论意义;还可以从数学教材角度反思,反思教学内容的选择,编排特点,教材变迁,知识的呈现形式,教材的加工处理,例题习题的选择和功能等。这样通过日复一日,年复一年的自我反思,逐渐促进教师自身数学素养的不断提高。

打造研究能力

研究型教师,是数学素养的一个较高层次。一要深入研究与相关数学的内容,包括基本概念、概念的来龙去脉、数学命题及命题间的相互联系;二要开展对数学思想方法的研究,要通过对数学思想方法的研究,寻找数学问题的实际应用;三要加强解题策略与方法的研究。只有具备较强的解题研究能力,才能对教学中遇到的问题驾轻就熟,否则学生问的好问题会被放过,而无意义的问题却花费太长时间去纠缠。另外,教师还要开展利用高等数学的知识与方法处理初等问题的研究。

教师要想在教学中游刃有余,不仅要熟悉初等数学的内容、思想及解题方法,而且要居高临下,能用高等数学的观点来认识各个数学内容之间的联系与区别,形成较深刻的整体思想,从而使自己在处理教育的方式、方法,处理数学内容的手段、出发点产生质的变革。