**数学专业师范生数学学科核心素质培养课程改革探究与实践**

张学林1，温行权2，刘德江3，叶英毫4

（1．绵阳师范学院数理学院,四川绵阳 621000；2.3.4叙永县天池镇初级中学校,四川泸州646000)

**内容摘要** 师范生是中小学教师队伍的主要来源，师范类专业办学质量水平直接决定中小学教师队伍整体水平，也是影响中小学教育质量的关键因素，加强数学师范专业学生的数学学科核心素质培养势在必行，以绵阳师范学院数学专业师范生和泸州中学数学教师素质现状为例进行数学师范专业师范生数学学科核心素质培养探究，以达到数学师范专业师范生具备完成社会实际活动所具有的关键数学知识、数学思维能力及数学思维品质。从而提高数学专业师范生的数学核心素养，尽快胜任和适应中小学数学教育教学工作，扣好职业生涯的第一粒扣子，成为一名合格中小学数学教师。[[1]](#footnote-0)

**关键词**  师范生 数学核心素养 课程改革 培养

为了加强师范院校师范生数学核心素质培养 体现发展学生核心素养要求，加强教师教育体系建设，改进教师培养机制、模式、课程，我们课题组采用问卷调查的方式对泸州市50名中学数学新入职教师的现状和绵阳师范学院数学与应用数学专业大三86名学生进行了调查，从调查结果看，加强数学专业数学学科核心素质培养迫在眉切，特别需要加强数学本体性知识、数学思想方法、数学文化、数学教育心理学、信息技术、师范技能等核心素质培养，为此，我们确立了《数学专业师范生数学学科核心素质培养课程改革探究与实践》课题研究，以此达到数学专业师范生具备完成社会实际活动所具有的关键数学知识、数学思维能力及数学思维品质。使数学专业师范生和刚入职新教师尽快能胜任和适应中小学数学教育教学工作，成为一名合格甚至优秀的中小学数学教师。

**一、数学学科核心素养简述**

1．数学核心素养的相关观点

世界许多学者对数学核心素养进行了研究，近几年，我国一些学者对数学核心素养提出了自己的观点。

张奠宙的观点是：数学核心素养包括“真、善、美”三个维度：理解理性数学文明的文化价值，体会数学真理的严谨性、精确性；具备用数学思想方法分析和解决实际问题的基本能力；能够欣赏数学智慧之美，喜欢数学，热爱数学。

蔡金法的观点是：数学交流、数学建模、思想智能计算思维、数学情感。

曹培英的观点是：素养具有整体性、综合性和系统连贯性，需要凸显跨学科的共同素养。数学的核心素养，必须体现数学学科的本质，即体现在抽象能力、推理能力和应用能力方面。

王尚志、史宁中等专家的观点是：数学核心素养是具有数学基本特征、适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格与关键能力，是在数学学习过程中逐步形成的；包括数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析共六个方面。

2．数学核心素养概念

根据学者观点及研究，数学核心素养是完成社会实际活动所具有的关键数学知识、思维能力及数学思维品质。数学素养由数学基础知识与技能、数学能力、数学思想与方法、数学观与人文精神等基本要素构成。

**二、高等师范院系加强对数学专业师范生数学学科核心素质培养与实践**

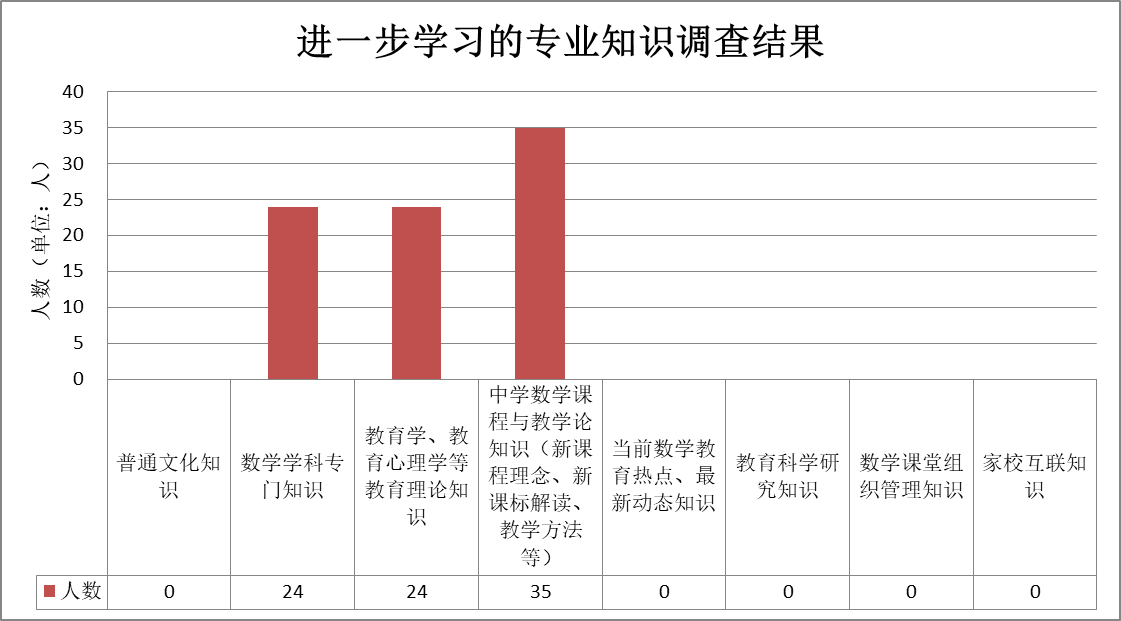
**1.数学师范专业培养方案的改革**

在制定数学专业培养方案之前认真解读《中共中央国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》、《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》、中小学数学课程标准等与之有关的内容，有针对性地制定数学专业师范生的培养方案。增加数学专业学生数学学科核心素质培养内容，例如《数学分析》、《高等代数》、《解析几何》等专业课和《初等数学研究》、《数学教学论》等师范技能课都要围绕完成社会实际活动所具有的关键数学知识、思维能力及数学思维品质进行培养，并提出培养细则。数学专业教师教学中不仅要传授专业本体性知识，而且还要体现如何落实数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算等完成社会实际活动所具有的关键数学知识、思维能力及数学思维品质。同时应该建立完善教学质量评价监督和考核机制进行督促，在制定培养方案邀请中小学数学专家参与讨论，适当增加师范技能训练和第二课堂等学分，真正做到数学专业师范生核心素质培养的落实。

**2.加强师范院校数学专业教师及教法教师培训学习力度**

《中共中央国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》中指出：“建设一支高素质创新型的教师队伍。着力提高教师专业能力，开展教学研究与指导，推进教学改革与创新。全面开展高等学校教师教学能力提升培训，为高等学校培养人才培育生力军。”因此要加大大学数学教师培养力度，加强教育教学理论的学习，学习掌握中小学数学本体性知识结构和基础教育教学理念，教法教师直接参与中小学数学教育教学研究，提高基础教育教学理论水平和研究能力，要了解大学和中小学数学学科核心素养，认真学习并研究《普通高等学校师范类专业认证实施办法（暂行）》各项考核指标、中小学数学课程标准等专业核心素质培养有关内容，根据本学科培养方案细则培养学生完成社会实际活动所具有的关键数学知识、思维能力及数学思维的品质。

**3.加大对数学专业师范生数学本体性知识的学习掌握力度**

从调研情况看，我校数学专业大三学生和泸州新入职数学教师（136人）的数学教师专业知识还需要进一步学习数学本体性知识，按照优选顺序依次为：（1）中学数学课程与教学论知识（2）数学学科专业知识（3）教育学、心理学等理论知识。

同时也调研，部分学生并没有掌握数学专业本体性知识，以《数学分析》为例，数学专业师范生毕业前都不了解数学分析究竟研究的对象是什么，没有深入了解积分与中小学数学中学习的规则图形的长度、面积、体积有何关系，数学分析中研究的函数与中学函数有何异同等问题。作为数学专业师范生对这些不十分清楚。数学分析作为是整个分析学的基础，是分析变量以及诸多变量之间关系的学科，主要利用函数来刻画变量与变量间的关系，因此我们需要学习一些系统的定理与方法，将这些知识组合在一起就构成了数学分析这门学科。对其它专业课认识也如此。他们对数学专业系统本体性知识都没有掌握，何谈具有数学学科核心素养。因此加强数学学科本体性知识的学习和掌握很有必要。教育部要求各高校要全面梳理各门课程的教学内容，淘汰“水课”、打造“金课”，切实提高课程教学质量。 “数学教师学科知识的核心有两种:一类是关于知识本源的认知;另一类是为了清晰地表达所需的知识。”[1]数学专业的师范生要系统学习掌握数学专业本体性知识，同时还要拓展应用，为数学专业师范生数学学科核心素质培养奠定坚实的基础。“老师只有在数学教学中多关注数学抽象、逻辑推理、数学建模、数学运算、直观想象、数据分析等方面的问题, 引导学生多去思考数学, 体验数学, 才能使数学核心素养得以有效体现与落实。”[2]

4**.加强对数学文化知识的渗透和培养**

数学文化知识是数学核心素养的重要因素，从调研情况看，数学专业大三学生和新入职数学教师（136人）对数学史的了解较少，表示“读过，但不多”占68%、“没有”占32%、“读过很多”占0%，因此要加强数学专业师范生的数学史教育和培养。“要注意将中小学数学知识与该知识的历史发展脉络相结合，以获得更具数学教育教学实际意义的数学史知识，如圆周率的形成、黄金分割的发展及应用、数系扩充的历史、函数概念、圆锥曲线理论的形成与发展，解析几何思想、微积分理论的创立与发展等等。通过数学史的学习，师范生在获得显性的数学史知识的同时获得隐性的数学文化的熏陶。”[3]同时也要重视从其他学科挖掘数学文化，要把数学溶入生活之中：“不管三七二十一”涉及[乘法口诀](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=4746070&ss_c=ssc.citiao.link" \t "_blank)，“三下二除五就把它解决了”则是算盘口诀。“不怕一万，只怕万一”联系[小概率事件](http://baike.sogou.com/lemma/ShowInnerLink.htm?lemmaId=7777216&ss_c=ssc.citiao.link" \t "_blank)，“直线上升”、“事业坐标”、“人生轨迹”、“2020年新型冠状病毒肺炎没有引起重视前感染人数呈几何级数增长”、“反腐犹如射线只有起点没有终点” 等等已经进入日常生活中。

**5.加强对数学专业师范生数学思想方法素质的培养**

数学思想方法素养是数学核心素养灵魂，它是培养数学思维品质和思维能力的重要方法。它是知识转化为能力的桥梁,学生掌握了数学思想方法就能更快捷地获取知识, 更透彻理解应用知识, 并终身受益。

（1）.让学生弄清数学思想与数学思想方法的概念：“数学思想是人们对数学内容的本质认识，是对数学知识和数学方法进一步抽象和概括，属于对数学规律的理性认识的范畴。”[4]而“数学方法是用数学语言表达事物的状态、关系和过程，经过推导、运算与分析，以形成解释、判断和预言的方法。”[5]解决数学问题的手段，具有行为规范，具有可操作性。同一数学成果，当用它去解决个别问题时，就称为方法；当论及它在数学体系中的价值和意义时，就称为思想。例如极限，用它去求导数、求积分时， 人们就是说极限方法；当我们讨论它的价值，即将变化过程趋势用数值加以表示，使无限向有限转化时，人们就讲极限思想了。当将这两重意思合在一起说时，就有了极限思想方法，数学思想方法之类的提法。

（2）.掌握思想方法的类型：“数学的三种基本思想，即抽象、推理和模型。”[6]抽象思想派生分类思想、集合思想、数形结合思想、变中有不变思想、符号表示思想、对应思想、极限思想等；推理思想派生出归纳思想、演绎思想、转化思想、化归思想、类比思想、逼近思想、代换思想等；模型思想派生出简化思想、量化思想、函数思想、方程思想、优化思想、随机思想等。数学基本方法有: [分析法](https://baike.so.com/doc/5511401-5747154.html" \t "_blank)、[综合法](https://baike.so.com/doc/6098876-6311984.html" \t "_blank)、反证法、归纳法、[穷举法](https://baike.so.com/doc/5868808-6081665.html" \t "_blank)、[建模](https://baike.so.com/doc/5545870-5760978.html" \t "_blank)法、[消元法](https://baike.so.com/doc/5890173-6103058.html" \t "_blank)、[降次](https://baike.so.com/doc/4258554-4461190.html" \t "_blank)法、[代入法](https://baike.so.com/doc/6664928-6878756.html" \t "_blank)、[图象法](https://baike.so.com/doc/1202788-1272286.html" \t "_blank)、[比较法](https://baike.so.com/doc/5327272-5562444.html" \t "_blank)、放缩法、向量法、归纳法、极限法、配方法、[待定系数法](https://baike.so.com/doc/5636333-5848960.html" \t "_blank)、消元法、公式法、换元法、拆项补项法、因式分解法， [平移法](https://baike.so.com/doc/4772294-4988020.html" \t "_blank)、翻折法等等，这些方法在解决数学问题时也起着举足轻重的作用。

（3）.教学中培养师范生数学思想方法应用能力，提高数学核心素养。教师在平时教学要精心设计, 精心组织教学,结合数学案例进行数学思想方法的讨论、研究等，充分挖掘大学、中小学数学中的数学思想方法，比如代数中的集合思想、函数对应的思想、形结合思想、化归思想；几何中公理化的思想、几何变换的思想、化归思想；三角函数中函数映射对应思想、数形结合思想、参数思想、分类思想；解析几何中运动与变换思想、形结合思想、化归思想、参数思想；微积分中主要是极限的思想；概率统计中主要是统计推断和排列组合的思想等进行培养，达到具有较高的数学思想方法素养目的。

**6.加大对数学专业师范生师范技能训练培养**

师范技能是数学核心素养的关键。教法教师在传授数学教育教学理论时要多举数学案例进行强化，在案例中升化巩固教育教学理论，增强其应用性和实践性。加强课堂教学技能培养，它决定课堂教学效果，培养他们“怎样吸引学生，怎样启发学生，怎样与学生交流，怎样组织学生都是一些非常基本的、常用的、促进学生参与数学教学活动的课堂教学技能”[7]。对语言表达技能、板书技能、体态技能、提问技能、情感交流技能、媒体技能、导入技能、讲授技能、组织技能、结束技能、设计技能、听课评课技能、教学评价技能等十三个方面的技能进行培养， 它们是数学学科核心素质培养的关键。

（1）.认真落实开展三笔一话训练。在调查中，学生期待的三笔一话培训落实：应多开设课程进行长期监督训练，有考核机制，要采取行之有效的方法训练，并开展相应的比赛活动。

（2）.开展试讲技能培养。师范生入学全程开展试讲培养，有组织有计划落实，结合我校数学专业试讲培养模式，可以考虑以下几种模式：[8]

（3）加强实习、见习指导力度。加强见习指导：每学期安排一周见习，了解中小学数学教学改革、教学理念。落实实习工作：教法教师跟踪检查、指导、监督，学生多收集案例，特别是作业中出错的案例，认真分析原因，组织同学集体研讨，养成研讨好习惯。

7**.开展现代信息技术知识培训**

从调研看，现代技术需进一步加强的占48%。“鼓励利用现代教育技术改进学生的数学学习方式，增进学生对数学的理解，最终提高数学教学质量”[9]. 合理使用多现代技术一是生动直观.有助于激发学生的学习兴趣，引导学生积极思维，集文字、图形、动画、音频、视频、投影于一体，直观形象，培养了学生数学抽象、直直观想象等核心数学素养。二是变抽象为形象，有利于突破教学难点、突出教学重点。运用多媒体二维、三维动画技术和视频技术可使抽象、深奥的数学知识简单直观;培养学生的观察能力、分析能力。三是在网络环境下，学生可以按照自己的认知水平主动参与学习。在非常时期，网络学习显得尤为重要，今年武汉爆发的新冠肺炎，通过网课学习和办公，提高效率。特别是课件及微课制作培养等尤为重要，也是数学学核心素养要素之一。

**8.加强数学专业师范生教育心理知识培养是数学核心素质培养的根本**

《中小学教师专业标准》中指出：遵循学生身心发展特点和教育教学规律，提供适合的教育，促进学生生动活泼学习、健康快乐成长，全面而有个性的发展。教法教师要培养师范生进一步了解学生的认知心理，充分利用教育学心理学知识进行数学教学，提高学生学习数学兴趣的能力。根据调研得知，教育学、心理学公共课教师多数是从理论到理论，极少列举数学案例加以阐述，因此数学教法教师一方面要加强教育学、心理学自身的学习和提高，另一方面多列举数学案例强化教育学、心理学知识应用，有利于更好培养数学核心素质。

**9.积极开展数学第二课堂活动**

强化数学第二课堂，提高数学师范生数学应用意识能力、实践能力和创新能力，是数学学科核心素质培养的精髓。“培养学生的应用意识和创新精神,提升学生的实践能力是在数学教学中落实核心素养的重要手段。”[10]

（1）创新教法课形式。教法课多引导学生提出、发现数学问题，“积极开展研究性学习，让学生提出富有挑战性的问题进行猜测、推理，解决问题，并对问题解决的过程进行反思。”[11]培养学生分析和解决数学问题能力。

（2）开设第二课程数学选修课，开展数学研究，开展数学与生活、数学小论文、数学建模等创新教育活动。

（3）建立数学课外兴趣小组，教法教师参与指导和策划，有计划开展比赛，比如数学建模比赛、数学论文比赛，开展数学学术研讨会（或报告会）等。

（4）创办数学学刊、数学园地，鼓励师范生参加数学研究，内容涉及数学故事、数学文化、数学生活等数学杂谈。但从调研得知，新教师的研究能力十分欠缺，所以要组织学生撰写数学论文，提高研究能力。

（5）鼓励学生申报课题。教法教师鼓励学生参与数学课题的研究，逐步培养未来的专家型教师、双师型教师奠定基础，也是师范生数学核心素质培养的重要方法。

**9.建立毕业生新入职中小学数学教师数学核心素质展示情况跟踪反馈机制，形成追求卓越数学质量文化。**

根据调研，数学新入职教师在备课、教学技能、现代技术等教学实践能力方面存在严重不足，因此需建立毕业生入职数学核心素质展示情况跟踪反馈机制，进一步完善培养方案。

（1）.对新入职教师的学科素养、教学能力、教学效果、教研能力等多个维度展开调研，与校方共同进行学科核心素养评价和培养，尽快让他们展示数学核心素养风采。

（2）.根据调研情况充分听取校方意见或建议对我校数学师范专业培养方案进行修改，特别是涉及到数学学科素养方面培养的细则进行修改和落实。

总之，数学专业师范生数学核心素质培养任重道远，培养他们能从数学的角度看现象、用数学的思维思考问题、用数学的方法解决问题的数学核心素养，具备能完成社会实际活动所具有的关键数学知识、思维能力及数学思维品质，达到提高培养数学专业师范生的数学核心素质能力的目的。

参考文献：

[1]毕力格图. 高中数学教师学科知识发展研究[D].东北师范大学,2011.

[2]王坚.数学课堂教学中学科素质与学科核心素养初探[J].中国校外教育,2019(01):129-138.

[3][4]程晓亮, 刘影.数学教学论{M}.北京：北京大学出版社.2013（08）162:199.

[5]https://baike.so.com/doc/6143251-6356425.html.

[6]史宁中.慢谈数学基本思想[J].中国大学教学，2011，⑺：9-11.

[7][11]张奠宙,宋乃庆.数学教育概论[M]. 北京：高等教育出版社, 2004.

[8]张学林.新时代数学专业师范生职前职后数学学科核心素质培养探究[M].北京：中国水利水电出版社.2019（06）:110-110.

[9]张奠宙、李士绮、李俊. 数学教育学导论[M]。北京：高等教育出版社,2003（04）：84-84.

[10]刘开通.关注核心素养 培养创新精神[J].考试周刊,2017(95):19

**The exploration and practice of the curriculum reform of the training of the core quality of mathematics subject for the normal students majoring in Mathematics**

Zhang Xuelin 1, Wen Xingquan 2, Liu Dejiang 3, ye Yinghao 4

(1. School of mathematics and physics, Mianyang Normal University, Mianyang 621000, Sichuan; 2.3.4 primary school, Tianchi town, Xuyong County, Luzhou 646000, Sichuan)

Content abstract:Normal students are the main source of teachers in primary and secondary schools. The quality of running a normal major directly determines the overall level of teachers in primary and secondary schools, and is also the key factor affecting the quality of education in primary and secondary schools. It is necessary to strengthen the cultivation of the core quality of Mathematics for students majoring in mathematics. Take the current situation of the quality of mathematics teachers in Mianyang Normal University and Luzhou middle school as an example In order to achieve the key mathematical knowledge, the ability of mathematical thinking and the quality of mathematical thinking that the normal students of mathematics major have to complete the practical activities of the society. So as to improve the mathematics core literacy of mathematics professional normal students, as soon as possible competent and adapt to the primary and secondary school mathematics education and teaching work, buckle the first button of their career, and become a qualified primary and secondary school mathematics teacher.

Key words: the reform and training of mathematics core literacy course for normal students

作者简介及联系方式：张学林（1968-），男，汉族，四川南部，教育硕士，副教授，绵阳师范学院数学学科法教师，研究方向：数学学科课程论。

四川省中小学数学国培专家、国培首席专家，四川省首批中小学数学教师资格考试面试考官，中国数学学会会员。研究方向：数学学科课程论。先后担任中学数学教学及高校教法课程《小学数学案例分析》、《初等教学论》、《初等几何研究》、《中学几何研究》、《初等数学研究》等，参与指导数学专业学生参加校、省、全国教学技能大赛获奖，发表国家级、省级、报刊等论文近二十篇，独立研或参与研究省校级课题5项，指导数学专业学生完成省级课题研究，出版专著一部。多次参加国家、省、市组织的课程培训与研讨等。

电话：18781628948 邮箱：[844811664@qq.com](mailto:844811664@qq.com)

通讯地址：四川省绵阳市涪城区滨河南路116号东河苑小区 张学林 收

：

1. 张学林，男，1968年生，教育硕士，副教授，主要研究方向：数学学科教学论，

   该校级课题项目负责人 ，校级课题编号：Mnu-JY18244 。

   四川省高校人文社科研究基地四川中小学教师专业发展研究中心科研课题：师范专业认证下数学专业师范生数学学科核心素质培养课程改革探究与实践，编号： PDTR2019-20。 [↑](#footnote-ref-0)