

# 高中数学教师专业发展的 因素分析与现状调查

——以“国培计划”江苏省超越工作坊高中数学教师为例

段志贵<sup>1</sup>, 黄琳<sup>2</sup>, 宁耀莹<sup>3</sup>

(1.盐城师范学院 数学与统计学院, 江苏 盐城 224002;

2.青海师范大学 数学与统计学院, 青海 西宁 810000;

3.南京师范大学 教师教育学院, 江苏 南京 210046)

**[摘要]** 基于对来自江苏省13个地级市269名高中数学教师的问卷调查,验证了专业能力、专业精神、专业理念、专业知识、自主反思与发展是高中数学教师专业发展的5个重要因素。教龄介于6—10年和处于城郊区域的高中数学教师专业发展存在显著的差异性。学历、教龄、学校区域三因素间的交互作用对高中数学教师专业发展会产生一定影响。要重视教龄4—10年未能获得教育硕士的青年教师的专业发展;关注城郊高中和乡镇高中教龄6—10年的教师以及城区教龄11—15年的教师专业发展,加强他们的反思与自主发展能力培养;大力推进高中阶段数学教师的研究生层次要求。

**[关键词]** 高中数学教师;教师专业发展;因素分析

**[中图分类号]** G451.2

**[文献标识码]** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1005-1058.2019.04.007

## 一、问题的提出

从顺应课程改革和教师专业发展的需要出发,许多研究者都曾对江苏省高中数学教师专业发展(或专业知识与素养)进行了比较深入的调查。杨波认为江苏省高中数学教师普遍具备一定的新教学理念,对新的教学思想都有一定的了解,重视学生数学知识、数学方法的教学以及创新能力的培养,

但数学史知识、跨学科知识较薄弱<sup>[1]</sup>;宋辉等人提出江苏省高中数学教师对数学新课程标准的态度、教学方式、教学备课、解题教学、对于学生学习负担的态度、教科研活动的参与等方面都有比较好的表现,但也存在比较突出的问题<sup>[2]</sup>;汤炳兴等人研究发现初入职教师与有经验教师相比,高等数学知识水平较高,而数学基本概念的理解水平较低,应拓展

至少会大打折扣。

读、议、写、行、思本身是内在关联的,教师教研过程中要做到五者的有机统一,切勿割裂。▲

### 参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部.普通高中课程方案(2017年版)[S].

北京:人民教育出版社,2018:1.

[2] 核心素养研究课题组.中国学生发展核心素养[J].中国教育

学刊,2016(10):1-3.

[3] 中华人民共和国教育部.普通高中思想政治课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018:4.

[4] 李晓东,李同.法治意识及其教学实施[J].中学政治教学参考,2018(13):10-12.

[5] 王荐.特级教师成长特征及启示——以江苏生物学特级教师为例[J].中学生物教学,2017(11):53-56.

**[基金项目]** 2017年度江苏高校哲学社会科学重点课题“《乡村教师支持计划(2015—2020年)》下的乡村教师身份认同与专业成长研究”(课题编号:2017ZDIXM151);2015年度江苏省教育厅高校品牌专业建设工程资助项目(项目编号:PPZY2015C211)。

**[作者简介]** 段志贵,教授,硕士生导师,研究方向:教师教育、数学课程与教学论;黄琳,硕士研究生,研究方向:数学课程与教学论;宁耀莹,硕士研究生,研究方向:数学教师教育、中小学数学教育。

本体性知识,并着力提高观察探究能力<sup>[3]</sup>。上述三个调查的指向都比较具体,偏重微观,对宏观上的关联因素缺乏较明确的判断或认定。那么高中数学教师专业发展究竟与哪些因素相关?当前或今后一阶段江苏省高中数学教师专业发展有着什么样的特点或问题呢?带着这些思考,我们借教育部“国培计划”示范性教师高端培训项目江苏省高中数学超越工作坊线下活动之难得契机,开展了高中数学教师专业发展因素分析与现状调查。

二、研究设计

(一)样本的选取

本研究对象是教育部“国培计划”示范性教师高端培训项目江苏省高中数学超越工作坊300名教师。在2018年5月组织的工作坊线下研修活动期间进行了调查,收集到有效问卷269份。调查样本的特征参见表1。

表1 调查样本的基本特征

类别		人数	比例%	类别		人数	比例%
性别	男	200	74.35	学历	本科	210	78.07
	女	69	25.65		硕士	59	21.93
教龄	1—3年	1	0.37	职称	中学二级	17	6.32
	4—5年	11	4.09		中学一级	155	57.62
	6—10年	23	8.55		中学高级	96	35.69
	11—15年	101	37.55	学校区域	正高级	1	0.37
	16—25年	119	44.24		城区	157	58.36
	26年以上	14	5.20		城郊	32	11.90
					乡镇	80	29.74

教育部“国培计划”示范性教师高端培训项目参培教师来源于江苏全省13个地级市(分布略),都是被各市教育局推荐参加而来。

经对照江苏省高中数学教师有关指标,确认表1等所显现的基本指标能够代表江苏全省高中数学教师状况。因此,这269名调查对象具有一定的代表性。

(二)问卷的结构与形成过程

本研究调查问卷是基于北京师范大学教师发展研究中心李琼博士等人联合编制的《中小学

教师专业发展问卷》<sup>[4]</sup>基础上修改而成。本次问卷调查指向:一是检验现阶段高中数学教师专业发展的关联因素与李琼等学者问卷设定维度的吻合度;二是基于改编的问卷调查与分析江苏省高中数学教师的专业发展现状。

我们保留了原问卷的8个基本信息题,对该问卷提供的围绕教师专业发展中的专业精神、专业理念、专业能力、专业知识以及自主反思与发展5个方面43道问答题,结合高中数学教学特点进行改编。基于高中数学学科特点,我们对这5个方面的诠释是:专业能力——实施有效教学、促进学生发展所具备的能力,诸如数学教学行动力,数学课程资源的开发力,数学课堂教学的设计力、组织力、管理力,以及教师的通用能力等;专业精神——高中数学教师积极投入教育事业的服务精神,尊重和关心学生的教师品德,热心教育教学的工作态度,学习进取的意志品质等;专业理念——教师对教育本质的一种理解,是“关于教育的观念和理性信念”<sup>[5]</sup>,体现的是教师对课程教学以及教育管理育人功能所持有的自信心以及职业的认同感;专业知识——主要包括高中数学教师必备的数学学科知识、教育理论知识、实践性知识以及通用知识等;自主反思与发展——推动教师专业发展的反思态度与行为。<sup>[6]</sup>

初测安排在苏北盐城市高中数学骨干教师培训班进行,初测样本数56人。经初测结果的统计分析,发现在原问卷专业理念、自主反思与发展两个维度上信度较低。据此,我们删除了影响信度的5道题,并利用SPSS20.0对测试结果进行可靠性分析,各维度上的信度均大于0.8,表明测试卷的测试结果真实可靠。

三、高中数学教师专业发展的关联因素

(一)问卷的信度分析

本问卷通过问卷星进行调查,对收集到的269份有效问卷,用软件SPSS20.0对整个问卷进行了信、效度分析,采用“克伦巴赫(Cronbach)α”

系数进行信度检验。问卷总体 Cronbach 系数为 0.926,具体各维度的 Cronbach 系数如表 2 所示。

由表 2 可以看出,专业能力和专业知识两维度 Cronbach 系数都在 0.9 左右,说明在这两个维度信度很好,在专业精神、专业理念以及自主反思与发展三个维度,Cronbach 系数都在 0.7—0.8 之间,信度较好,本问卷可以投入使用。

表 2 调查问卷各因素的信度系数

维度	信度系数α	题目数
整卷	0.926	38
专业能力	0.933	12
专业精神	0.832	6
专业理念	0.821	6
专业知识	0.895	8
自主反思与发展	0.865	6

(二)问卷相关因素的统计分析

基于对变量相关矩阵及有关条目的适宜因素分析及检查,结果如表 3 所示。

表 3 KMO 与 Bartlett 的检验

取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量		.923
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	7273.892
	df	703
	Sig.	.000

Bartlett 球形检验结果表明,KMO=0.923,P 值<0.05,变量的相关矩阵差异显著,非常适合因素分析,反映出其结果会能很好地解释变量之间的关系。

在此基础上,我们对各个维度关联因素负荷与解释率进行检测,并以主成分分析法抽取主成分的共同性,结果表明,全部测试题的共同性最低为 0.444,显然高于 0.20。提取因素后主因素总变异为 71.453%,明显大于 70%。其中,专业能力对教师专业发展的解释贡献率最大,达 19.990%;专业精神对教师专业发展的解释贡献率为 14.683%;专业理念对教师专业发展的解释贡献

率为 13.742%;专业知识的解释贡献率为 12.150%;自主反思与发展因素的解释贡献率为 10.888%。5 个主因素共解释了教师专业发展总方差的 71.453%,显示调查问卷相关内容具有较好的因素结构。进一步从内容上分析,不难看出,专业知识、专业理念、专业精神分别是教师专业发展的知识基础、理性支点和动力源泉,专业能力、自主反思与发展则是教师专业发展的核心内涵和目标指向。

四、不同特征教师的专业发展状况分析

基于调查,我们分析了不同学历、不同教龄以及不同学校类型教师专业发展各维度的平均分与标准差。采用复方差分析(MANOVA)比较了不同特征教师的专业发展差异,如表 4 所示。

统计结果表明,不同学历的教师在专业发展上没有显著差异;教龄因素在教师专业发展的四个维度(除专业理念)均表现出明显的主效应,学校区域因素在教师专业发展的专业精神、自主反思与发展方面均表现出显著的差异;学历和教龄、教龄与学校区域两组双因素交互都只是在教师反思与自主发展上存在交互效应;而三因素交互交互效应则反映在教师专业发展的专业精神与专业理念上。

(一)单个因素对教师专业发展的影响

1.不同教龄教师的专业发展特点

图 1 告诉我们,教师的专业理念虽然受教龄影响,但影响较小。10 年以上教龄的教师专业发

表 4 高中数学教师专业发展状况的方差分析

方差来源	专业能力	专业精神	专业理念	专业知识	反思与自主发展
学历	2.056	1.389	.091	.260	.278
教龄	3.848 <sup>*</sup>	3.048 <sup>*</sup>	.893	2.382 <sup>*</sup>	2.853 <sup>*</sup>
学校区域	1.649	3.638 <sup>*</sup>	1.572	.666	4.128 <sup>*</sup>
学历*教龄	.493	1.517	2.205	.065	2.928 <sup>*</sup>
学历*学校区域	.772	.520	.528	.208	.288
教龄*学校区域	1.542	1.506	.757	1.233	3.016 <sup>*</sup>
学历*教龄*学校区域	.817	6.982 <sup>*</sup>	4.082 <sup>*</sup>	1.032	1.663

注:\*p<.05 以下类同。



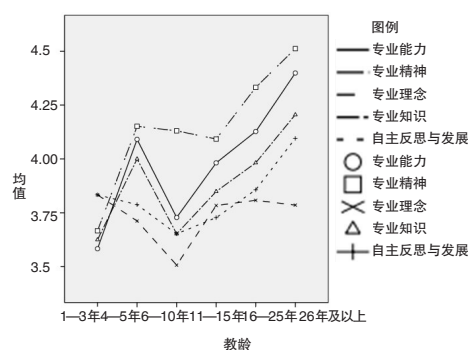


图1

展水平明显高于教龄10年以下的教师。各专业发展维度,特别是专业能力在11—15年教龄阶段都呈现相对快速提升的趋势,而后稳步发展。6—10年教龄的高中数学教师处于低谷状态。分析上述特点,可以发现初入职教师起点相对较低,但好学上进的年轻人,在工作初始阶段都非常努力,3年之后各个维度上的专业成长显著,5年以后的工作热情尚有,面临的现实问题接踵而来,工作的专心程度受到一定影响,工作10年后的教师,经济压力减轻,回归到个人专业发展的意愿增强,专业成长激情再次萌发和生长。

## 2.不同学校区域教师专业发展特点

图2表明城市、城郊和乡镇三类不同高中的教师专业发展存在一定差异。结合表4等分析,可以发现城区高中教师的专业发展好于乡镇高中教师,但不明显。城郊高中的数学教师在专业发展的各个维度、在三个不同区域学校的比较中,显然最差。可能缘于工作上的不安心,由此带来的学习、生活上的不稳定而形成。他们或许想调到城区;或许享受着国家有关乡村教师的相

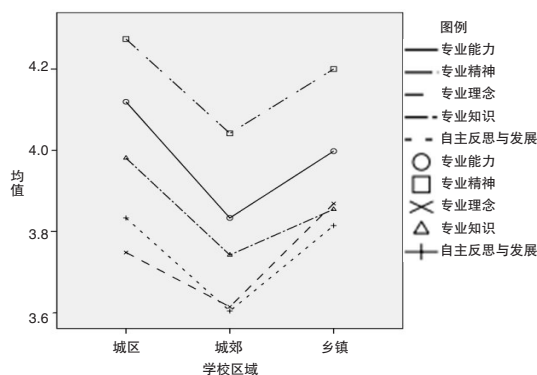


图2

关待遇,又对乡村教师这一身份不能很好地认同,因此表现在专业发展上,目标不明、责任心不强、奋斗乏力。相反,乡村教师有自我认同意识,乐于接受乡村教师这一身份,甘于吃苦、专心教学,加之最近几年国家政策以及江苏省地方对乡村教师专业能力提升的重视,教师的专业发展水平并不落后自然可以理解了。

## (二)交互影响下的教师专业发展特点

### 1.不同学历、不同教龄教师专业发展的比较

图3显现在不同学历、不同教龄两个因素交互影响下,高中数学教师专业发展的大致趋势基本相同。无论是硕士文凭,还是本科学历,教龄在6—10年的教师处于专业发展的低谷期,反映了30—35岁之间刚刚成家立业的年轻教师生活上、工作上面临许多压力,一定程度上影响了其自身的专业发展水平。

从表4看出,不同学历和教龄交互影响下的教师反思与自主发展维度存在较显著的影响。基于图4发现这一差异表现在教龄居于4—10年间,一部分教师积极向上,获得硕士文凭而表现出专业发展的上升趋势,同期没有学历提升的教

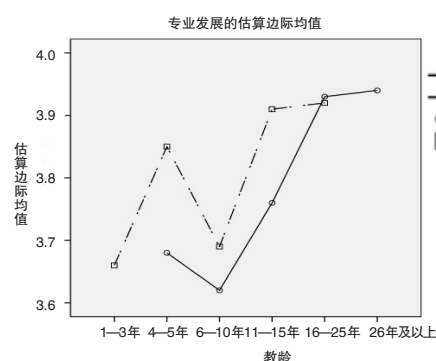


图3

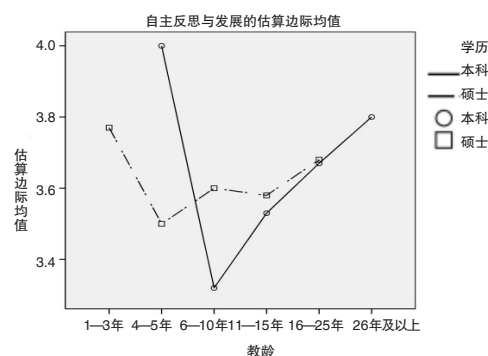


图4

师可能囿于生活所迫而在教育教学上投入不足,限制了他们自身的专业发展。

## 2.不同区域、不同教龄教师专业发展的比较

结合表4的方差分析以及图5的观察,不难发现,城区、城郊、乡镇三类不同的高中、不同教龄的数学教师专业发展水平有一定的差异,特别是表现在教龄4—15年的教师之间的差异上。忽略前三年无城郊、乡镇教师参与作答,可以看到从初入职到任教十年,这十年间城区教师的专业发展一直处于向上的态势,而城郊与乡镇高中教师则处于下降趋势。工作十年后,虽然城区高中教师专业发展的水平还高于城郊、乡镇教师,但城区高中数学教师出现职业倦怠,专业发展停滞或倒退。工作15年后,三类学校的教师基本都处于专业发展上升期,反映出职业岗位稳定后,大家都谋求在本职岗位上积极向上,试图得到较快较大的发展。

同样地,表4、图6从不同角度反映了处于不同区域的高中数学教师在教龄4—15年间反思与自主发展维度上表现出的极大差异性。4—5年的工作经历,让我们看到城区高中教师的反思

与自主发展处于极低点,通过访谈我们了解到,这期间年轻的教师工作负荷特别重,既带2—3个班的数学课,还兼做班主任,无法静下心来进行反思。再一个差别是城郊教师在6—15年,始终处于专业发展的低位,落后于城区教师和乡镇教师。究其原因,主要是他们对身份不太认同,工作不太安心。

## 3.三重因素交互影响下的教师专业发展的比较(专业精神、专业理念)

依据表4,学历、教龄、学校区域三重因素影响下的教师专业发展在专业精神和专业理念两个维度上存在差异。

结合图7、图8,可以看到对于一个学历上不求提升的教师来说,随着教龄的变化,城区教师的专业精神在逐步加强,专业理念上存在反复;城郊教师的专业精神、专业理念均有较大起伏;而乡镇教师在专业精神与专业理念两个维度上也会在工作10—15年间存在一定的倦怠而产生低谷,但随着教龄的增长,又会走向高点。

结合图9、图10,可以看到对于一个有着学历追求而获得硕士文凭的城区教师来说,专业精神

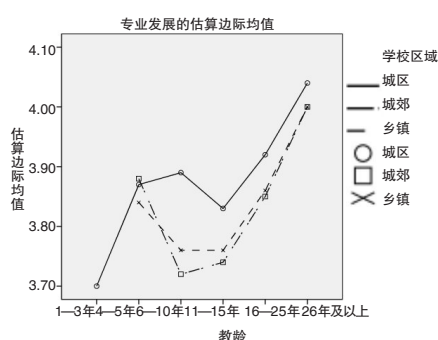


图5

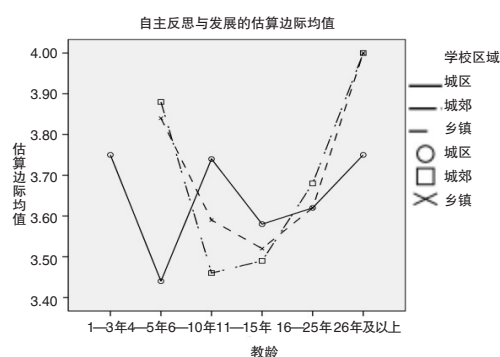


图6

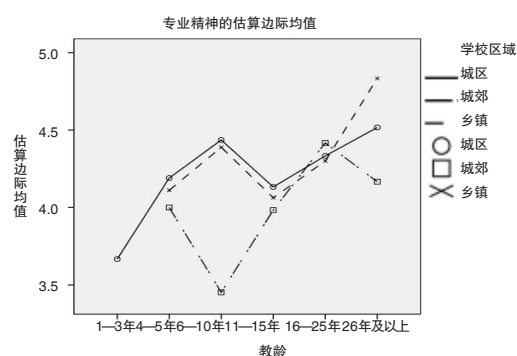


图7

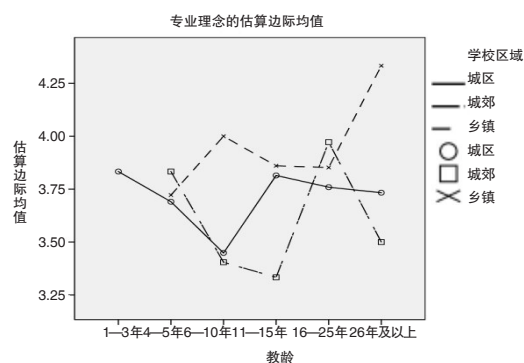


图8

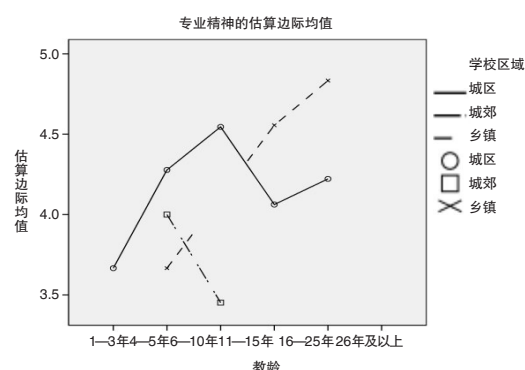


图9

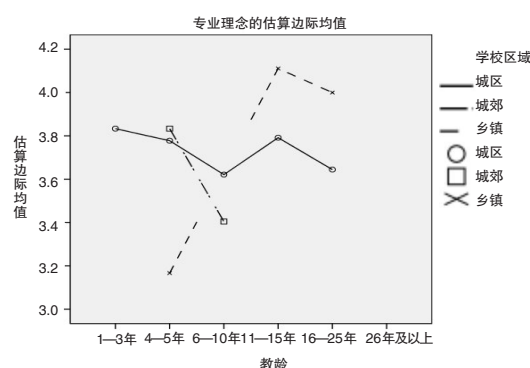


图10

的起伏较大,专业理念则持续走低,估计是所学与所用有背离感,在理想与现实之间无法修正落差而导致;对城郊教师而言,专业精神、专业理念均一路走低;对乡镇教师而言,专业精神、专业理念会一直走高,也许在工作15年之后,专业理念上会有所走低。

## 五、结论与建议

### (一)研究结论

1.高中数学教师专业发展的关联因素主要集中在专业精神、专业理念、专业能力、专业知识、反思与自主发展五个维度上。这五个方面能较充分地解释江苏省高中数学教师专业发展的现实状况。

2.两类群体的专业发展需要特别关注:一是6—10年教龄的高中数学教师;二是处于城郊区域的高中数学教师。

3.不同学历、不同教龄、不同学校区域的多重因素交互对高中数学教师的专业发展产生一定影响。处于4—10年教龄的高中数学教师在有

无学历提升愿望之间存在显著差异;城郊与乡镇6—10年教龄的教师以及城区11—15年教龄的教师专业发展差异较大,特别表现在专业精神与专业理念上存在明显差异。

### (二)几点建议

1.未来的高中数学教师教育应关注提高城郊教师的专业发展,特别是身份认同与专业精神的成长上。

2.要大力推进4—10年教龄未能获得教育硕士文凭的高中数学教师的专业发展。

3.未来的高中数学教师培训应重点关注城郊与乡镇6—10年教龄的教师以及城区11—15年教龄的教师,突出加强他们反思与自主发展能力的培养。

4.未来高中数学教师的培养要加强专业提升的愿望,大力推进高中阶段数学教师的研究生层次要求。这与中共中央、国务院《关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》“高中阶段教育学校侧重培养专业突出、底蕴深厚的研究生层次教师”的要求相一致。▲

### 参考文献:

- [1] 杨波.江苏省高中数学教师专业知识现状调查[D].南京:南京师范大学,2013.
- [2] 宋辉,惠群,余水.高中数学教学现状调查研究——基于教师专业素养的视角[J].数学教育学报,2014,23(6): 58-62.
- [3] 汤炳兴,黄兴丰,龚玲梅,等.高中数学教师学科知识的调查研究——以函数为例[J].数学教育学报,2009,18(5): 46-50.
- [4] 李琼,曾晓东,杜亮.北京市中小学教师专业发展:结构与特点研究[J].教师教育研究,2008,20(6): 56-61.
- [5] 叶澜.新世纪教师专业素养初探[J].教育研究与实验, 1998(1): 41-46, 72.
- [6] 段志贵,秦虹,宁连华.从外延到内涵:数学教师专业发展研究走向——近年来数学教师专业发展研究述评[J].数学教育学报,2017,26(6): 72-79.