

新
概
念

21st

中學教師

教學百科

②1 中學课堂教学行为与教学评价手册(下)

● 本书编委会

中国致公出版社

中学

教学行为基本功及课堂评价

手册

(下)

本书编委会

中国致公出版社

图书在版编目(CIP)数据

21st. 中学教师新概念教学百科/冯克诚等编著. - 北京: 中国致公出版社, 2000. 10

ISBN 7-80096-564-3

I . 2… II . 冯… III . 课堂教学-教学研究-中学 .

IV . G632.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 51990 号

21st. 中学教师新概念教学百科

编 著: 本书编委会

执行主编: 冯克诚

责任编辑: 胡 清

特邀编审: 罗海林

封面设计: 张正元

出版发行: 中国致公出版社

(北京市西城区太平桥大街 4 号 电话 66168543 邮编: 100034)

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京市社科印刷厂

开 本: 850×1168 1/32 开

印 张: 730

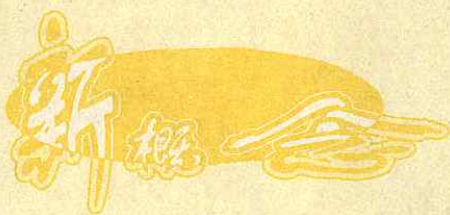
字 数: 18320 千字

版 次: 2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-80096-564-3/G·449

定价(全 32 册): 2580.00 元(特精) 2280.00 元(软精)

版权所有 翻印必究



中国中小学新概念管理百科(10卷)

中国学校管理当用表格全集(全10卷)

小学教师新概念教学百科(12种全16卷)

中学教师新概念教学百科(20种全32卷)

最新小学素质教育课堂教学实用方法书系(全40册)

中学各科创新教学方法书系(9种全31册)

21世纪中学成功学法体系(11种全100卷)

21世纪中学成功教学法体系·I(公共科·语(数、外)卷(全47册)

21世纪中学成功教学法体系·II(文科·史、地、政)卷(全30册)

21世纪中学成功教学法体系·III(理科·理、化、生)卷(全23册)

中学教师课堂教学设计实用手册(上下全两卷)

小学教师课堂教学设计实用手册(全一卷)

中学生解题手册(全一卷)

中学数理化教学精品工具书系(5种全11卷)

中学数理化解题思路策略方法技巧书系(3种全7卷)

中学理化实验改进设计与操作书系(2种全4卷)

实用中学数学解题思路策略与方法技巧大典(上中下全3卷)

实用中学物理解题思路策略与方法技巧大典(上下全2卷)

实用中学化学解题思路策略与方法技巧大典(上下全2卷)

中学物理实验改进设计与规范操作实用全书(上下全2卷)

中学化学实验改进设计与规范操作实用全书(上下全2卷)

学校德育管理制度方法操作规范(上下全2卷)

实用中小学课堂教学方法大系(小学卷6卷)

实用中小学课堂教学方法大系(中学卷10卷)

第四部分

中学数学教师教学行为及其课堂评价

中学数学教师的素质与能力

□ 数学教师培养科学文化人的历史任务

数学教师,作为一般教育工作者,应承担教书育人的双重任务,这是大家共识的。

数学教师,作为特殊教育工作者,应承担怎样的特殊双重任务,目前尚无统一认识。徐州师范学院数学系黄晓学老师以为,数学教师的历史任务是否明确、准确或正确是衡量数学教师设计教学策略是否恰当的重要指标,数学教师的任务一旦偏离时代要求与历史发展方向,教学行为就会违背教育规律。正如当代认知心理学所表明的,不同的人在不同的任务中会选择不同的策略。

所谓科学文化人,一般地说,是指具有科学知识,知道科学发展史,懂点计算机,能够进行数学地思维的人。简单地说,科学文化人就是能够进行数学地思维的人,即能够进行符合数学规律的思维或思考的人。

不同的社会与时代,赋予数学教师不同的历史任务。当今人类社会与时代具有这样一些特点:

- (1)信息社会;
- (2)数学科学空前发展;
- (3)国富民强取决于数学科学的发展水平;
- (4)扫“数盲”的历史任务开始被提出。

当今的时代,已经明确提出扫除“数盲”这一历史任务,“数盲”即不懂数学,不能够进行数学地思维的人。换言之,时代赋予数学教师培养科学文化人的历史任务。

培养科学文化人,可以富国。近现代史证实:“国家的繁荣昌盛,关键在于高新技术和经济管理的高效率。”“高新技术本质是数学技术”。从航天到家庭,从宇宙

到原子,从大型工程到工商管理,无一不受惠于数学技术。一些有远见卓识的政治家、军事家,早就对数学地思维方式给予了充分肯定。法国的拿破仑曾说过:他在欧洲能够打败许多强敌,得益于数学地思维,用数学地思维方式来设计战略。不仅如此,他还重用数学家作他的军事参谋及财政部长。美国的里根也曾给美国数学会写信,高度评价美国的数学工作对美国的新生和发展所起的巨大的作用。美国也曾认为其五六十年代航天技术落后于前苏联,归因于数学技术的落后,并由此导致了席卷全球的新数运动。

培养科学文化人,不仅可以富国,还可以强民。数学给予人们的不只是知识,最重要的是能力。这种能力包括直观思维、逻辑推理、精确计算和准确判断。因此,数学科学在培养科学文化人,提高民族的科学和文化素质中处于极为重要的地位。

一个人能否成为科学文化人,关键在于能否进行数学地思维。当然,数学地思维可以在不同水平上进行。不管在哪种水平上进行数学地思维,都必须配合直观的构想和逻辑的推导。直观的构想是数学地思维的原动力,没有它,我们就难以下手。但是,没有逻辑的推导,我们不能肯定直观的构想是对的,数学地思维,困难在此,趣味也在此。

在教学中,如何培养科学文化人。

首先,数学教学应传授数学技术,即数学科学指导下的技术。数学是科学,但科学知识永远不会是绝对“纯粹”的,包含着实际的历史与实践。在“事实”与科学之间需要技术作中介,而数学本身就是一门工具性学科,不但可理解,还有一定的操作性,可以说,它是信息加工、转移的技术。现在人们谈论较多的“问题解决”,实际上就强调了数学技术,因为问题解决体现着数学应用,其中的“数学建模”过程就是一种技术性活动。在当今计算机时代,计算机技术也是一种数学技术,教学中也应传授给学生。

其次,数学教学应充满文化气息。作为凝聚人类最高理性的精神财富,数学是人类文化的重要组成部分。数学是不断进化的物种,其中潜在的人文精神与文化特征,使数学具有文化教育功能。因此,数学教学在传播知识,培养能力的同时,还应充分注意其中内蕴的文化价值,结合数学知识,数学技术与数学史教学对学生进行数学的观点,信念和态度教育,不断渗透数学思维方法,数学意识,数学精神和数学传统。总之,在数学教学中,应充满文化气息,以提高学生的整体素质。

正如 M·克莱因指出的:“课程发展与文明和文化的发展相关联。”数学发展与文明和文化同生并存,缺乏文化气息的数学教学,侵蚀了数学赖以表现的文化基础,学生往往会感到枯燥乏味,认为数学是一连串的计算和推演,优秀数学教师的数学,大都有较强的文化气息,这一特点也是他们成功的因素之一。

最后,数学教学应教化人格。马克思早就指出,人本身就是人的最高目的,人

的价值在于他自身,车尔尼雪夫斯基说过,要使人成为真正有教养的人,必须具备三个品质:渊博的知识、思维的习惯和高尚的情操,教育与教学是培养人的主要途径,它的最高目的应该是塑造具有和谐人格和全面发展的完整的个人,实现人的价值,人的价值的实现以其个性形成为基础,以其独立性、独特性和创造性形成为核心,所以在一般意义上说,教育与教学是培养个性的绿洲,培养和发展人的完美个性是教育与教学的真谛。

数学是具有纯粹的理性与完满严谨形式的真善美事物,数学中蕴涵着使人道德优化,促使美德生成的力量。

数学教育的美育功能与德育功能,往往胜过空洞的政治道德说教,实践说明,单纯强调数学教育与教学的实用性是对教育的削弱,对人的精神品格的形成可能产生消极的影响。只有把技术,文化,人格三位一体,统一于科学文化人这一范畴,才能真正使数学教育的技术性功能和文化素质教育功能得到充分发挥。

□数学教师生产(或创造)数学成果的历史任务

数学教师,作为数学工作者,主要作数学研究,而且很多活动是创见活动,当然是创造成果,不一定狭义理解为写论文。写论文固然是一种表现形式,培养人才也是为社会创造成果,而且如果你感兴趣于数学教材,提出新的数学教育方法,推进数学教育发展到高水平,这也是科学研究。

做状元的学生没有什么光荣,做状元的老师才是最光荣的。能教出状元来,这种老师值得尊敬而且在历史上应该有地位。历史上有名的 Richard,他是每一本数学史书上都要提到的人物。这个人是法国 19 世纪初期的著名的数学教师,在中学里教数学,同时自己还到大学里去进修大学课程补充数学知识,而且他喜欢收集一些名家的著作,加以研究阅读,是一个很出色的中学数学教师,培养出了三个在科学史上有名的人物,一个叫 Galois——群论创始人,Galois 的成功,得益于 Richard 的指导。另一个叫埃尔米特(分析数学家)。还有一个在数学史和科学史上都很有名的人物,就是 Leverrier(海王星的预见者)。Richard 在数学史上之所以有地位,就是因为教出了这三个学生来。

如何推进数学教育发展到高水平,关键在于数学教材的改革,下面三个方面,可作为课题深入研究。

(1)如何把教材写成归纳—演绎的二重性体系。教材不能都是演绎法,也要有归纳法,既要体现发明的源泉,又要体现证明的形成,才能培养出创造型人才。

(2)如何使合情推理体现于教材中。合情推理是不严密的推理,但它是发现规律、发现方法、寻找新的创造的思维方法。对解决问题,科学研究,合情推理非常重要。

(3)如何使知识传授表现为知识发现过程,这就是所谓启发法。启发、教给学生一些东西,好象学生自己发现的一样,因为发现过程他参与了,让他参与书本定理的创造发明过程,也让他直接参与数学定理的证明过程,一步步去诱导他,去发现定理、去发现证明方法,这就是启发法。这个怎么体现在教材里边去,怎么体现在教学方法里,这也是研究课题。所以,我们的教师大有研究可作,而且针对自己的体会,提炼出真正规律性的东西来,这也是一种创造。

历史是最好的启发式,教师要启迪自己的学生,都必须从数学史入手。

中学数学教师的专业素质

《中国教育改革和发展纲要》指出:“振兴民族的希望在教育,振兴教育的希望在教师,建设一支具有良好政治业务素质、结构合理、相对稳定的教师队伍,是教育改革和发展的根本大计。”那么,一个中学数学教师,要适应教育事业的需要,应具备怎样的素质呢?

素质,是人的气质、修养、道德情操及世界观、人生观的综合体现。知识、专长、能力也属于人的素质的内在范畴。

中学数学教师除应具备良好的思想素质、道德素质、身心素质等基本的教师素质外,就专业素质而言,湖北鄂州市杨叶教育组邵复原老师总结主要包括以下四个方面:

1. 当好中学数学教师的愿望

良好的愿望是事业成功的原动力。中学数学教师,首先要有终身从事中学数学教育,当一名出色的中学数学教师的愿望。有了愿望,才会对教师这个职业,对中学数学这门学科感兴趣,才会花功夫去理解教材,研究教法,思考如何激发学生学习数学的兴趣,达到使学生学好数学进而会学数学的目的。

如果教师缺乏良好的愿望,对数学教学无兴趣,就会认为中学数学是枯燥无味的概念,毫无意义的运算,无所作为的点、线、面……。那么,在教学上必然是一种应付差事的态度,更谈不上教书育人、为人师表。

只要把数学真正看成是“思维的体操”的人,才会明白数学是怎样使一个人变得更聪明,就能让学生懂得数学是科学的基础,学习数学就是研究科学、发展科学,从而使学生对数学产生浓厚的兴趣。“兴趣是最好的老师”,只要教师对数学感兴趣,并能使得学生对数学感兴趣,那么,作为数学教师就成功了一半。

2. 具备任教的专业才能

专业才能是正常教学的基本条件。中学数学教师的专业才能主要包括两方面。

第一、专业知识。一个中学数学教师,对数学的理解和掌握,不同于学生或其

他行业的人员,应清楚地认识数学,具备数学观念。

(1)基本观点。 数学的研究对象是空间形式和数量关系,也就是研究数、形以及它们的相互关系,因此,数形结合是数学的基本观点。

(2)表现形式。 数学是研究纯粹的量、抽象的形,它排除了被研究对象的本质属性,而运用高度抽象、高度概括的数学符号语言表现出来,具有简洁、清晰、准确的特点,是各学科研究必不可少的、适用的工具。

(3)本质特征。 数学是抽象思维和形象思维的产物,它的本质特征是高度的抽象性和严密的逻辑性,数学教学过程实质是思维训练的过程。

中学数学教师除应具备数学观念外,对于本专业文化知识应有系统、扎实的基础,至少应达到数学专科以上水平。只有居高临下的知识面,才能透彻地理解教学大纲,把握教材,明白教材知识的横向联系和纵向延伸。一个认为逻辑代数不是数学的人,是当不成出色的数学教师的,因为他自身都是对数学一知半解,他讲清楚课本内容都很困难,怎谈上把知识“化”为己用,提出新见解。

第二、教学能力。数学教学是一门艺术。教师不仅仅是要自己懂,更重要的是能想办法让学生懂,掌握教的艺术。一个数学修养好,甚至在数学研究方面有较高造诣的人,不一定能胜任中学教学。

知识是一种潜在的力量,只有在它被组织成为明确的行动计划,并通过有效的手段引导向某一明确的目标时,知识才会成为真正的力量。一人中学数学教师,只有将其所具备的知识进行筛选、加工,重新组织材料,并根据学生实际采取相应的教学方法,方能正常地开展教学活动。

一般地说,中学数学教师的教学能力,主要体现在:

①善于组织学生,创造良好的课堂教学环境,使师生能在课堂上最大限度地发挥自己的潜能。

②善于把课本知识进行艺术加工,运用当今数学的基本方法,用简洁、清晰、明白的语言表述出来,使学生理解和掌握数学大纲所规定的数学基础知识;能启迪学生思维,积累学习经验,提高学习能力。

③善于了解课堂教学效果,能从中总结出经验和教训,指导设计新教案。

④善于运用现代先进的教学设备和手段。(如计算机及其他直观教学),让学生参与实践,使学生所学知识与时代同步。

⑤善于了解数学教改新动向、新成果,注意教学研究,致力教学改革,积极参与,勇于实践,在教学研究上有一定创见,并形成自己的教学风格。

3. 善于处理师生关系

教师的工作对象是学生,受到学生欢迎是成功教学的主要因素。因此,教师应做到:

(1)关心爱护学生。 一个好的教师,应该是学生的“良师益友”,乐于与学生

接触,愿意和学生交朋友;能了解学生的思想、学习乃至生活困难,帮助学生克服困难;善于培养优等生,同时又积极辅导差生。数学教师眼里的差生好比一块檀香木,在雕塑家手里能被加工成一件艺术品。数学方面的差生,或许是一位语言大师,也可能是一位世界冠军。教师要帮助他们尽可能多地掌握基础的数学知识。

(2)严格要求学生。 中学生的世界观、人生观尚未完全形成,具有可塑性,如果教师只注重师生的友谊,而忽视中学生自制能力差的特点,那么,师生关系就可能变得庸俗,不利于学生健康成长。因此,我们关心爱护学生必须注重严格要求,使之明确自己的职责和任务,并努力去完成。

(3)善于激励学生。 一个好教师,应懂得让学生发现自己的长处和闪光点,根据学生的基础和个性特点,帮助学生确定奋斗目标,指导学生和激励学生去实现自己的目标。

(4)当学生的表率。 “身教重于言教”,教师的行为在学生中起到潜移默化的教育作用。如果教师能以高尚的道德情操、严谨的治学态度、顽强的竞争意识、良好的人际关系、执著的敬业精神和强烈的创新观念、开朗的个性品质这样一种形象出现在学生面前,从点滴小事做起,那么学生将会为遇一良师而感到自豪并能大受其益。

4. 面向未来的超前意识

学生是祖国未来的建设者和接班人,素质如何,关系极大,而中学生正处在人生的关键时期,因此,我们中学数学教师不光要教数学,更重要地还要教学生做人,全面提高学生素质,使之能适应未来事业的需要。那么,教师应重视并能从以下几个方面对学生进行指导和培养。

(1)自我的约束能力。 著名科学家钱伟长教授说:“我们的教育要提高全民族的素质,最重要的是品德素质”。品德是人的灵魂,高尚的道德情操,尊重他人,平等待人,不说假话,言而有信,遵守社会公德等良好行为习惯,是一个人在社会上得以立足的先决条件。因此,培养学生良好的品德素质,增强自我约束能力,是不容忽视的。

(2)口语表达能力。 当今是信息时代,很多信息是通过人际交往时口头传递的,所以口才是社会实践活动中不可缺少的能力。数学教学重思考轻口说的偏向应成为历史。要根据数学语言简洁、准确、精炼、逻辑性强等特点,给学生创造口头表述的机会,使学生具备清楚表达自己意思的基本功能,进而培养其严格的科学语言能力。

(3)较强的自学能力。 著名数学家华罗庚教授是自学成才的典范,他认为:“学校教育对青年来说当然重要,但无论如何总不能所有的人都从小学到大学,而且他们终究要离开学校,即使在校也还要自学,所以,自学实在是人才成长的必经之路。”学生自学能力如何,直接与素质相关。因此,我们数学教师应该在培养学生

自学能力方面下一番功夫。

(4)一定的创新能力。 改革、创新、发明、创造推动历史不断向前发展,我们面临着新世纪科技革命的挑战,当代中学生素质如何,对我们数学教师是一个严峻的考验。

然而,升学考试的指挥棒把师生引向追求高分,致使学生实践机会少,动手能力差,缺乏创新意识,更谈不上创造能力。这与时代的要求是很不适应的。看来考试制度和办法必须改革。我们中学数学教师,也应充分认识这一点,积极组织學生开展课外活动,成立科技小组、兴趣小组等,给学生创造实践的环境和条件,使之动脑动手,探索规律,鼓励他们创造性思维,增强创新意识。即使是数学教学,一种新的解题思路,也是有益的启示。

(5)正确面对失败的能力。 在人的一生中,失败和挫折是不可避免的。中学生同样如此。但是怎样面对失败呢?心胸开阔、意志顽强者能正确分析失败的原因,振奋精神,克服困难,继续努力,直至取得成功。而意志薄弱、心胸狭窄的人在较小的挫折或失败面前,就可能变得颓废沉沦。科学家、名人的事例可以给学生以启迪。美国发明大王爱迪生,一生有一千多项发明,但失败的次数谁也说不清,仅为寻找电灯的灯丝,就试验过六、七千种材料,直至取得成功。

中学数学教师,应该以科学的态度,在教学实践中逐步培养学生的意志品质,使他们不断开阔视野,开阔心胸,正确看待自己,看待别人;帮助他们懂得一些失败与成功的辩证关系,正视社会和人生,理智地对待失败。只有真正理解“失败是成功之母”的人,才能踏着失败的阶梯到达成功的高峰。

教书育人是教师的天职,为人师表是教师的准则。中学数学教师的素质内容是广泛的,很难完整地谈出标准。本文仅从某一侧面进行了讨论。我相信,每一位具有强烈敬业精神的中学数学教师,都会从教学实践中得出正确的答案。

数学教师的特有素质

有关教师素质的讨论,已有不少论述,数学教师作为教师队伍中的成员,这些素质当不可少。但从数学学科的特点上分析,这些教师共有的素质还不足以突出其专业教学长期形成的固有素质。济南教育学院卞惠林老师就数学教师的专业素质、教师素质和心理素质提出了“6+3+2标准”。

1. 专业素质

专业素质是指教师通过数学专业的教育活动所形成的一系列的特殊能力。这些能力与专业特点相关。它包括:

(1)抽象能力。 抽象能力是指数学教师具有将具体问题一般化、实际问题模型化的能力。例如从数学形式方程 $2x=7$ 的解法发展成一般的一元一次方程 $ax=$

b 解的讨论;将实际问题得到的方程组

$$\begin{cases} 2x+3y=31 \\ -1.5x+4y=20.5 \end{cases}$$

的解的过程概括成求解二元一次方程组

$$\begin{cases} a_{11}x_1+a_{12}x_2=b_1 \\ a_{21}x_1+a_{22}x_2=b_2 \end{cases}$$

的数学模型,为引导行列式的概念和克莱姆法则作伏笔。

(2)对数字和图形的敏感能力。对数字敏感要求教师喜欢接触数、喜欢将问题数量化并对数字有超常的记忆和能发现其规律。例如数学教师应有别于一般人记忆。

$$\sqrt{2}=1.41421356\cdots,$$

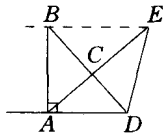
$$\sqrt{3}=1.7320508\cdots,$$

$$\pi=3.1415926535\cdots,$$

$$e=2.718281828\cdots,$$

而对数字 28106164 的组成规律 10,6,16,4 则分别是最左边两数字 2,8 相加、减、乘、除运算的结果。其他如组成电话号码、车牌号码等数字也能注意研究它们的组成规律并记忆。

对图形的敏感常常表现在对图形的观察上。如通过观察右图得到 $\triangle ABC$ 面积 $= \triangle CDE$ 面积的结论。再如看地图时常常观察地图着色的数目,因为这时著名的“四色定理”浮现于脑际。



(3)深入的思考能力。这要求数学教师对包含于命题中的

条件、结论有不同于书中(文章中的)独到的解决方法;或将结论推广;或将条件减到最少结论最强;或指出命题的错误并予以更正等。深入的思考能力反映了数学专业基本功的踏实程度。例如著名的斐波那奇数列

$$a_1=1, a_2=1, a_{n+2}=a_{n+1}+a_n (n \geq 1),$$

有 $\frac{a_n}{a_{n+1}} \rightarrow H = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ (黄金分割数), 可将该结论进一步推广为: 对任意实数 $a_1, a_2, a_{n+2}=a_{n+1}+a_n (n \geq 1)$,

$$\text{当 } a_1+a_2 \neq 0 \text{ 时, 有 } \frac{a_n}{a_{n+1}} \rightarrow H.$$

这时斐氏数列的性质就作为一个特例出现而将结论推广。

再如下述结论: “若 $f(x), g(x)$ 是 $[a, b]$ 上的连续函数, 则等式

$$\left(\int_a^b f(x)g(x)dx \right)^2 = \int_a^b f^2(x)dx \cdot \int_a^b g^2(x)dx$$

成立的充要条件是 $f(x)=\lambda \cdot g(x)$, 其中 λ 是常数”, 就不是一个正确的命题, 而当限制 $g(x) \neq 0$ 时上述命题才是正确的。只有通过这样深入的思考, 课才能备好, 才

能通过严密的推导使学生得到知识本身以外的数学启迪。

(4)对计算工具的渴求与准确、快速的计算能力。为使计算快速准确,数学教师应对计算工具特别偏爱,就像中文教师对字典的偏爱一样。逛街时百货店的文具类柜台和书店的科技类书橱是必到之处。他们常随身带四则计算器备用,对函数类或统计类计算器特别关心其功能、操作、价格等,计算机操作和程序设计知识应是数学教师(特别是青年教师)的热门话题。

(5)教育科学研究和教学实验能力。教学改革科研先行,教育要上新台阶就要向教育科研要质量。数学教师一般有教育学、心理的基础知识,又有概率论与统计学的基本理论,利用理科的理论和手段从数量方面研究教育现象及其规律,不断进行总结对比与实验研究是数学教师的优势。要勤于思考、科学立题、优化技术路线,作好数学教育的科研工作。

(6)对数学发展史和其他自然科学常识有广泛的兴趣和摄取能力。数学教师应对本学科的发展过程及其意义有足够的了解,这是教学工作的需要,也是对学生进行思想教育工作的需要。例如欧氏几何和非欧几何的产生与发展及其对立统一的关系;哥德巴赫猜想及其研究进展;几何定理的计算机证明的研究现状等。数学教师还应成为浏览自然科学常识的爱好者,例如爱因期坦相对论基础 $c+c=c$ ($c \neq 0$)的确立;生物遗传规律等。

2. 教师素质

数学学科教师更应突出下面几种能力

(1)语言、板书、绘图能力。语言、板书是信息传递的载体。数学教学板书多、图形多,因此一位好的数学教师应力求作到:

①语言简炼、准确、逻辑性强,切忌语言不到位或数学专业语言生活化。

②板书工整、字迹清楚、图形排列有序、语言,板书,绘画同步,切忌乱写乱画、错别字、倒插笔顺、字母混淆不清、图形不科学等。

(2)抽象理论通俗举例的能力。通俗恰当的例子能点破难懂的抽象理论,对一些难教的概念、结论,教师要考虑便于学生接受的例子。例如在讲总体均值的点估计和区间估计时,可用到火车站接客人为例说明:火车到站估计(平均)时间是9时左右,这时 $t=9$ 就是火车到站均值的点估计,如果说火车到站时间有95%的把握在8:50到9:10之间,这就是置信度为95%的均值的区间估计, $t \in [8:50:9:10]$ 。这个通俗例子对什么是置信度、什么是置信区间作了通俗的说明,学生对这一抽象概念就有了感性认识。

(3)在各项工作中精细思考与严格逻辑过程的能力。数学教师长期的专业熏陶培养了他们精细思考、一丝不苟的严密精神。这种精神也反映在各项工作中,工作认真、负责,一是一、二是二、不说假话、不好大喜功;爱据文件、找论据、找定义、引经据典;“变通”能力不强。

3. 心理素质

(1)锲而不舍、坚韧不拔的气质。对数学题孜孜不倦的追求,造就了数学教师坚韧不拔的精神。他们对工作、生活中的困难也常表现出这种气质。能潜心研究,多方位思考,坚守那片“数学王国”的圣土而不为所谓“新潮”所动(如从商经营、从政当官等)。

(2)理智型的情感与沉着冷静的性格。冷静的性格源于对专业问题的思考,而于孤僻。情感是理智的,少见个人恩怨为主导,舍弃狂热的我、远离悲观的我、取之理智的我。

21 世纪数学教师的素质结构

在 21 世纪来临之际,我国的基础教育正从“应试教育”向“素质教育”转轨,现在着手培养跨世纪的青年数学教师,是形成有未来世纪时代特色的中国数学素质教育的关键。为此,我们必须恰当地把握 21 世纪对数学教师素质结构的要求,为培养计划的制定和实施提供明确的目标和理论依据。

教师素质是教师稳固的职业品质,它是以人的先天禀赋为基础,通过科学教育和自我提高而形成的具有一定时代特点的思想、知识、能力等方面的身心特征和职业修养。

北京教育学院宣武分院二部李方烈老师研究提出 21 世纪数学教师的素质结构是由动力、知识、能力三个子系统构成的系统:

1. 动力系统

所谓动力系统是由具有动力作用的数学教师的思想、观念和品质等要素组成的,它包括以下不同层次的内容:

(1)科学的世界观和方法论。政治上应热爱祖国,忠于人民;自觉拥护和积极执行党的各项方针政策;具有一定的政治理论素养。思想上应具有科学的世界观和积极的人生观,作为一个数学教师,正确的数学观和数学教育思想应是科学世界观的一部分。

(2)理想、情操、心理品质。有远大的理想,宏伟的志向和强烈的社会责任感;有遵纪守法、文明礼貌的良好行为习惯和诚恳助人,乐于奉献的高尚情操;有坚韧顽强,锲而不舍的意志品质和实事求是、独立思考、勇于创造的科学精神;还应有稳定的心理状态和较强的心理承受和自我调控能力。

(3)职业道德。热爱学生、尊重学生;克服一切困难和挫折,始终保持为学生提供数学教育的热情和责任感;愿意并善于在同事间进行交流与合作。

2. 知识系统

所谓知识系统,是由数学教师的知识素质构成,它包括以下几方面的内容。

(1)广博的科学文化基础知识。具有马克思主义的基本理论,懂唯物辩证法以及古今中外的科学思想,如进化论、系统论等;还应具有广博的科学文化基础知识。

(2)精深的数学专业知识。具有坚实的数学基础知识和数学思想方法论知识;熟悉数学史,了解数学研究的最新发展。

(3)系统的数学教育科学知识。具有丰富的数学教育学、数学教育心理学知识,通晓数学教材教法。

3. 能力系统

所谓能力系统,是由数学教师的各种能力要素构成的,它包括以下不同层次的内容。

(1)认知能力。具有观察比较、分析综合、抽象概括、归纳演绎等各种思维能力为核心的认知能力。

(2)实践能力。数学教师的实践能力是指数学教学能力,思想教育能力、数学教育研究能力。

具有数学教学能力,即了解学生、因材施教、启发引导、组织管理学生的能力;分析处理教材、选择教学方法,运用现代化教学手段,以及语言表达能力;接受和分析反馈信息,检查和评介教学效果的能力,等等。

具有思想教育的能力,即教书育人、寓教于学。教育学生热爱祖国,坚持正确的政治方向;培养学生具有良好的个性品质和辩证唯物主义观点。

具有数学教育研究的能力,即用科学的方法观察、探究、评价学生的学习过程及其学习成果的能力;总结探索数学教育规律的能力。

(3)学习能力。具有学习能力,即接受和选择各种信息,自己吸收新知识,学会新本领,自我发展的能力。

动力系统中三个方面的素质都是教师所不可缺少的,特别是社会越发展,对这方面的要求就越高。要培养学生的优秀品质,教师首先要具备良好的思想品质。教师的道德本身就是一种强有力的教育因素,教师的世界观,教师的品格、言行、教师对社会事物所持的态度,都将对学生起着潜移默化的作用。因此,教师在履行自己职责的过程中,必须对自己提出较高的道德要求,严于律己。

特别地,数学教师是学生们的最具体、最直观、关系最密切的数学形象,数学教师必须具有正确的数学观,即要懂得数学是一门有悠久历史的科学;在社会生活中数学涉及到人类文化的每个角落;数学与其他学科有着密切的联系;数学中蕴含着丰富深刻的哲学观点;数学模型和方法正被用于自然科学和社会科学的各个领域;还应该懂得数学不仅是理论研究成果构成的大厦,而且也是一种活动与过程,包括从实际中抽象出数学问题,选择适当方法最终将问题解决的整个活动过程;数学教育的目的不仅在于使学生获取数学知识,而且在于通过数学活动和过

程培养学生的数学意识、数学能力及意志品质。反过来说,如果数学教师只把数学看做是一门由数学家们创造发现出来的纯理论的学科,凡人不必要去理解其创造发现过程,那么数学教学就必将仅仅是知识的传授,数学素质的形成就是一句空话。

热爱学生,是教师起码的职业道德,教师对学生的爱,不同于人间的一般情感,是出于对祖国、对事业的责任感。

爱,决定着教师的行为选择和趋向,没有爱,就没有教育。只有热爱学生,才能严格要求学生,才能精心培育,教好学生;爱,也是一种教育力量,教师对学生的理解、信任、尊重、宽容,可使学生产生信赖、仰慕、共鸣和感激。这种精神上的影响和心理上的协调,胜过命令和说教的力量。

知识系统中三方面的素质是数学教师必备的,没有坚实的数学知识和数学教育科学知识,以及数学专业知识之外的丰富的科学文化知识的教师是教不好数学的。

随着社会的发展,很多原来是科学幻想中的东西,现在却变成了现实,一些新的科学知识,如生物工程、生命科学、计算机技术、新材料新能源等也都由原来的理论变成了应用科学,进入了社会及生活的各个角落,它们无不与数学相关,以数学为其理论基础,是数学广泛应用的结果。这些知识将逐步引入教材,教材内容将不断更新,没有广博的科学文化基础和精深的数学专业知识,就难以适应这种变化。

数学决不是单纯的知识内容的堆砌,而在这些知识内容中,还存在着一条贯彻始终的数学思想方法的线索。因此数学思想方法是数学的灵魂、是连接数学知识和数学能力的纽带和桥梁,数学教学的重要任务就是在数学活动和过程中,让学生掌握数学思想方法,所以作为一个数学教师必须具有丰富的数学思想方法论知识,才能胜任数学教学。

教育工作的对象是人,教育的失败将给学生带来痛苦,使家庭蒙受损失,所以在各行各业中,教育最需要科学,没有系统的教育科学知识的教师,就不懂得教育规律,不可能按教育规律办事,就会导致教育的失败。特别地,人生为一个数学教师,不通晓数学教育学,数学教育心理学及教材教法方面的知识,就不可能理解学生是如何经历观察、思考和感受数学、构建数学认知结构的,当然也就教不好数学。

能力系统中三个方面不同层次的能力是数学教师必须具备的,认知能力或者简单地说是思维能力,对数学教师的重要性是显而易见、毋庸置疑的。

数学教学能力是数学教师的基础能力,它包含着数学教师顺利完成数学任务所必备的诸多方面的能力。学生学习数学,需要有适宜的外部条件的诱发指导才能顺利进行,否则,数学学习既不能产生,也不可能持久,通常数学教师的教学就是这样的外部条件。因此,数学教师的教学是学生数学学习成败的关键因素。数学