

数学文化与学生的学习方式*

孟燕平

(嘉兴学院平湖校区, 浙江 平湖 314200)

[摘要] 数学文化积淀于数学知识的形成和数学课程的建立之中, 渗透于学生数学学习的各个方面。数学教育工作者, 不仅要关注数学课堂教学方法、教学策略, 而且应该注意到数学文化对学生学习和成长的影响。关注数学文化, 也就是在数学教学中, 更加注重数学文化的熏陶、感悟, 还教育以本原, 有效地引导、促进学生自觉主动地去转变和修正原来一些比较被动、单一、机械的学习方式, 增强自主学习的意识, 发展科学、理性的思维方式和交流表达能力, 提高整体文化素养。

[关键词] 数学文化; 学习方式; 自主学习; 数学思维和语言

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2008) 04-0052-03

Mathematics Culture and Student's Learning Patterns

MENG Yan-ping

(Pinghu Campus, Jiaxing University, Pinghu 314200, China)

Abstract: Mathematics culture accumulates in the formation of mathematics knowledge and building-up of its course and penetrates into all aspects of its learning. The mathematics educational workers need to pay close attention to not only mathematics classroom teaching methods and tactics, but also the effects mathematics culture exerts on the learning and growth of the students, as mathematics culture can promote the students' cultural potential, broaden their learning perspective, train their thinking and enrich their inherent accomplishments from an extensive angle. Paying attention to mathematics culture also means further attaching importance to its functions of cultivation and comprehension returns intrinsic quality to education, effectively guides the students to change or revise their former passive, dull and mechanical learning patterns, strengthens the consciousness of studying autonomously, and develops scientific and rational thinking models and the ability of communication, and overall cultural accomplishments.

Key words: Mathematics culture; learning patterns; study autonomously; mathematic thought and language

文化是人类在社会历史实践过程中所创造的物质与精神成果的总和, 是人类发展的产物。数学文化积淀于数学知识的形成和数学课程的建立之中, 渗透于学生数学学习的各个方面。数学文化与数学教育有着密切的联系, 数学课堂教育正在传播, 同时通过数学课堂文化丰厚、延伸着数学文化。虽然在一个学生十几年的数学学习中, 在许多教师的课堂教育中, 可能并没有仔细体会过数学的文化韵味, 然而几千年来源远流长、不断积累的数学文化在人类文明的进程中所产生的影响, 在一个学生的成长历程中所播撒的营养, 并非随人们的关注度而改变, 而是日积月累在不断散发着其浓烈的芬芳。

随着社会文明的高度发展, 数学文化的研究及其对学

生的成长发展所产生的影响越来越受到教育研究者的重视。在数学课堂教学中, 我们认为数学教育工作者, 应该关注课堂教学方法, 也应注意课堂教学策略, 更进一步, 应该研究数学文化对学生成长的影响, 积淀数学课堂文化。因为数学文化可以从更宽的角度来提升学生的文化底蕴, 拓宽学生的学习视角, 培养学生的思维品质, 丰厚学生的内在修养。

学生的学习方式是学习活动的核心要素, 学习者对学习内容, 通过不同的学习方式, 进行吸收、消化、运用, 故学生对知识的吸纳程度, 与其学习方式紧密相关。

学习方式是学习者在研究解决其学习任务时所表现出来的具有个人特色的基本行为和认知取向, 学生在学习过

* [收稿日期] 2008-07-16

[基金项目] 浙江省教育科学 2008 年度规划研究课题: 开放性学习方式与师范生职业素养形成的相关性研究 (SCG219)

[作者简介] 孟燕平 (1960-), 女, 江苏常州人, 嘉兴学院平湖校区副教授, 本科, 主要从事数学教育研究。

程中所采用的学习方式影响到其思维和智力的发展,也影响到其学习的兴趣和热情。关注数学文化,就应该更加注重文化的熏陶、感悟,还教育以本原,有效地引导、促进学生自觉主动地去转变和修正原来一些比较被动、单一、机械的学习方式,增强自主学习的意识,发展科学、理性的思维方式和表达交流能力,提高整体文化素养。

一、数学文化与学生的自主学习意识

数学文化是指渗透在数学知识、数学方法、数学思想及其形成发展过程中,包括数学家成长历程之中的人文精神。数学科学的逐步形成,蕴含着人类物质生活和精神生活的需求,同时,几千年来的人类文明所形成的数学文化,又为人类认识和发现世界提供了最基本的思想文化和最优秀的思维品质。

数学中独特的思想、方法和精神,数学家们探求数学规律、解决理论和实践问题的艰难历程,数学在其它各个科学和生活领域的广泛应用,数学命题和推理过程中所显示的和谐、简捷、独特之美,对学生的影响是巨大的,震撼、吸引并激发着他们对数学甚至科学的崇尚和向往,这种影响将使学生逐渐把数学学习作为自身发展的一种价值追求,提高自主学习的意识。

(一) 数学独特的思想和精神, 启迪学生的心灵

数学作为一门重要的学科,有着自己独特的思想和精神,数学思想体现在数学学科各个方面,数学精神最为突出的是求真务实、客观公正、不断创新。

在数学学习中,有许多知识在离开学校后许多人可能终生不会使用它而逐渐淡忘,但一些数学学习中的重要思想方法,比如,变换与转化、比较与分类、概括与抽象、演绎与归纳、严谨的推理论证等等方法及其应用过程,可能会使很多人受用终生,这其中所包含的数学思想和数学精神,最能使学生理性地感受到:什么叫真?什么叫假?可以使学生最真切地感受到真理来不得半点虚假的哲学道理。

数学的传奇历史,从远古到今天,从数的符号产生到数系的扩充,从字母代数、方程的使用到代数学的建立,从图形的出现到几何学的创立,从欧氏几何到非欧几何,从研究函数的性质到微积分的创建,整个发展过程处处凝结着古今数学工作者追求真理、不断创新的智慧。我们不可能把整个过程一一解读,但我们应该时时注意在可能和必要的前提下,让学生在数学学习过程中感受数学的这种精神力量。

在数学教学中,许多知识点的导出,都有着深刻的数学思想,比如概率论的教学,教师向学生展示的,不只是一般地承认偶然,也不只是一般地认为偶然与必然有联系,而是以偶然为基础来研究必然。例如掷硬币试验,在学习概率之前,多数学生认为出现正面或反面是没有什么规律的,只做几次试验也不一定得出什么结论,但数学史上的试验告诉我们,大量的重复试验下,这其中有着必然的规律。我们感叹于概率研究中一些对实际生活十分有用的经典结论,比如“五局三胜制”为什么是合理的;每次重大考试的分数线划定依据为什么都是无可非议的;各类码头设置泊位为什么基本上总是比较恰当的等等。概率论十分成功地研究了大量的偶然现象,虽然,它并不能解释一

切偶然现象,尤其在个体表现上,但是概率论提供了一个判断偶然性的重要工具和客观依据,它使人们在偶然和必然面前有了更多的理性。数学中的许多知识,使学生对于问题的思考和判断有了更多的理性分析,得到的结论也更加客观公正,这无形之中启迪了学生的求知之心,增强了学生对数学学习的吸引力和自主学习意识。

(二) 数学家的奋斗典范, 感召学生发奋努力

数学文化确实是催人奋进的文化,很少有像数学这样的学科,在其发展过程中,涌现出无数的名题、难题、趣题,进而随之而起无数的数学爱好者,为之衣带渐宽终不悔,甚至尽其全力,献其一生。我国现代的苏步青、华罗庚、陈景润等等众多数学家都是奋斗的典范,在他们身上充分体现了人类为真理而孜孜以求乃至奋不顾身和严谨、踏实、敢于创新的科学精神,以及对美和善的崇高追求。在课堂教学中这类事例比比皆是,如结合数论的学习,向学生介绍陈景润等数学家关于哥德巴赫猜测的研究现状,由于结合教材,因此像哥德巴赫猜测这样的数学难题,学生也可以理解,并且能体会陈景润的工作,何以草稿用了几麻袋,从中既学习了一些相关的数论知识,也体会到了科学研究的艰辛和乐趣。

在数学教学中,我们需要引导学生理解数学的一些思想、掌握数学的许多方法,然而数学教育,不仅仅是让学生掌握一些定理、公式的内容和它的应用范围,更应注意在可能和必要的前提下,向学生展现数学家的思维过程,追寻当初数学家的研究动机和研究过程,体验数学家是如何选择突破口的?又是如何调整方向,修正错误的?运用了哪些思想方法?等等,让学生结合自己的思维,在接受新的知识的同时,进行学习和比较,体会数学家的坚韧不拔、体验数学家的聪明智慧,了解、感受这种数学文化、数学精神,使学生汲取一种精神、一种价值观、一种理想和信念,进而提升自身的思维水平和学习意志力。并且了解数学发展的过去、现在和未来,感召和激发学生发奋努力,为国家、为科学事业作出自己的贡献。

(三) 数学的广阔视野, 开阔学生的视角

数学作为自然科学中一门最为基础的学科,广泛应用于人文、社会、科技等各个方面。自然界的种种现象,可以运用数学进行准确描述;社会发展的进程也与数学运用的水平紧密相关,宏观经济的调控、微观经济的发展、经济模型的建立、大量数据的分析等等,处处离不开数学。甚至在文学研究领域,数学家借助于数学对红楼梦的创作过程进行了分析,得出了令人震惊的结论。数学的这些广泛应用,可以通过相应的教学内容进行渗透,开阔学生数学学习的视角,让学生从现实的实际应用中感受数学,更好地理解数学和研究数学。

比如,概率中大量的数学模型,都源自于实际生活的各个方面,可以创造条件,让学生亲身感受一下其中的一些概率模型是如何从实践中发现、提炼而成的,通过实践、讨论和思考,学生对这些枯燥的数学问题的学习兴趣和探究欲望可能会有很大的提高,对数学的学习肯定就不会仅仅停留在为了考试这个单一的目的上,教学的收获将更为广泛。

数学研究的内容不仅在我们身边处处出现,其研究的

范围还常常是从古至今,从国内到国际,跨越时代,跨越国界,经常让学生在在学习中感受数学的这种广阔性,不仅会增强学生的民族精神、责任感,也会开阔学生的胸怀和视角,提升学习的自觉意识。

(四) 数学的理性之美, 激发学生的自我追求

数学的理性之美,并不是每个人都能赏识的,当多数学生陶醉于数学的简洁、对称、和谐甚至奇异之美时,或许还有一些学生并不理解,在我们的数学教学中经常会碰到一些学生对某一数学内容学习了较长一段时间后仍然不入门的情况。比如,学了函数性质后,奇偶函数的性质不会应用,实际上,这部分学生对奇偶函数所产生的奇妙图形根本没有理解,如果能让让学生清楚地认识奇偶函数的定义,从欣赏的角度去研究它们的图像,那么它的性质就可能从枯燥无味难以理解变为生动清晰易于掌握,相关数学问题的解决也会变得很有趣。借助直观进行逻辑推理,是解决数学问题的重要方法,也是一种有效途径,利用数学中美妙的几何图形,更有利于对数学概念的理解应用。

数学的理性之美,贯穿于数、式、形、法等方面,不仅体现在数学图形精致优美,还有许多数学表达式的和谐简洁,数学思想方法的独特精彩,在数学教学中,展示、强化、引导学生去欣赏、了解、体验这种数学之美,很自然地会让许多适合于理性思维的同学得到用武之地,让一些擅长形象思维的同学找到乐趣,激发他们对数学学习的兴趣爱好和激情,把学生领进了兴趣之门,只要适当引导,就可以使学生朝着自己的希望和理想不断追求。

二、数学思维方式与学生的自主学习能力

数学,由于其内容具有明显的数形特征和高度的抽象性,因而其思维方式也具有相应的特点,从思维活动的总体规律分析,数学思维主要有逻辑思维、形象思维和直觉思维。数学的逻辑思维是每一步都有充分依据的思维,以抽象性为主要特征,形象思维主要通过形象材料的意识领会来想象、理解,而直觉思维则是前两种思维的有机结合达到质变时的升华状态,更加突出直觉和灵感。数学思维的特点决定了其对人的思维培养的重要作用,人们常常把数学学习称为思维的体操,就是因为数学学习在人的思维发展过程中具有其他学习所无法替代的重要作用,它能使人更加准确、深刻、聪慧。

(一) 数学的逻辑性使学生具有更强的自主能力

逻辑思维是数学思维的核心,数学的逻辑思维从概念着手,引导学生根据已有的知识和经验,对问题进行判断、推理,它强调对问题的判断必须要有科学的依据。

比如,一个简单的例子,说明正整数的个数是无限的,许多人知道这个事实,但并非人人都能说清楚。理由其实很简单:正整数,首先可以从1,2数起,然后数到任何 n ,接下去还有 $n+1$ 仍然是正整数。这个道理非常简单,实际上它就是通过一个简单的逻辑推理从 n 是正整数得出 $n+1$ 也是正整数,进而再得到正整数集是最小无限集结论。

数学正是从一些原始的概念出发,通过思维的各种层次的概括而产生新的概念,这个过程是逻辑的前进过程,它一般不受人为因素的干扰。这种判断问题的思维形式和方法的训练,使学生的学习过程更加自信、更加具有独立

的主见,学生在掌握了一定的概念和方法之后,对新知识的学习、对旧知识的认识,就会拥有自己的观点和学习方式,逐渐学会独立地思考和分析问题,从而他们的思维方式就会逐渐地从模仿走向独立,从简单走向成熟。

(二) 数学形象思维发展学生的想象力和创新能力

数学形象思维从直观的数学表象,如客观实物的原型、模型以及各种几何图形、代数图式等开始,借助于逻辑思维的渗透与结合,对各种表象进行分析、比较、概括和整理。在形象思维过程中,利用原有表象进行想象是思维的一个重要内容。

数学形象思维在不同的内容中有不同的形式,在几何问题中通常根据图形进行推断和想象,在其它方面则常常根据图式进行形象思维。

虽然,想象不是一种形式严格的推理,结果也不一定正确,但数学中常见的一些推理,如经验归纳推理、类比推理以及猜想等,其主要倾向都是形象特征推理。数学、甚至科学中许多结论的得来都借助于最初的想象。

在数学教学中,经常利用教学内容引导学生从原有的经验知识出发,通过想象不断发展和构建新的知识链,可以使形成科学的学习方法和学习能力,发展求真、创新思维。

三、数学语言与学生的表达和交流

数学语言是数学学科特有的语言,并非所有学科都有自己的语言,唯有数学,它有自己的符号语言,用以表达数学的内容,并且全世界都知道其表达式的含义而无需翻译。数学语言除了它的统一性之外,还具有简洁性、明晰性和无歧义性。

数学语言的简洁性使它的表达比一般语言更加精炼,具有高度的概括性;数学语言的明晰性,使它清晰明了地表达数学的思想,因而使数学思维更加流畅、迅捷和便于创造;数学语言的无歧义性,使数学表达协调、准确,具有完全的确定性。

在数学教学中,注重数学语言的教学,既是为了使学生更好地理解和掌握数学的内容和本质,也是为了培养和强化学生在语言表达上的简洁性、准确性、条理性 and 逻辑性。同时,还可以从数学语言的学习和应用中体验对数学思想、方法、技能的表达、理解和掌握,体验用数学的表达方式来规范、丰富和发展自己原有的表达方式和学习方式,有效地进行师生、生生间的交流。

数学以其深邃的内涵,博大的文化影响着人类发展的进程和人类的物质及精神生活,在我们的数学教学中,应该充分注意数学精神、数学哲理、数学思维方式等等内涵对学生的影响,让学生从数学的学习中不仅获得一些知识、一些技能、一些思想方法,更得到愉悦、得到陶冶,得到发展的潜力和后劲,得到综合素养的塑造、提高和发展。

[参考文献]

- [1] 任樟辉. 数学思维论[M]. 广西: 广西教育出版社, 1990.
- [2] 张楚廷. 数学文化[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.

(责任编辑: 赵惠君)