

Research and Practice of Mathematics Culture Education with the Purpose of Improving College Students' Comprehensive Quality

Shu-e Sun

Xi'an Shiyou University, Xi'an, Shanxi, 710065, China
sse63@126.com

Abstract

The quality of running a university and the quality of education depend on the comprehensive quality and innovative ability of talents. Therefore, under the background of quality education, taking mathematics culture education as the breakthrough point, the aim of improving the comprehensive quality and innovative consciousness of college students in mathematics education is to effectively improve the quality of talents. After years of educational research, combined with the continuous refinement and summary of teaching practice, a set of training models suitable for comprehensive quality education of students in science and engineering colleges and universities in the fields of education concept, training mode, curriculum construction and practice are formed.

Keywords: *Education Quality; Mathematics Culture Education; Comprehensive Quality; Training Mode; Curriculum construction*

以提升大学生综合素质为宗旨的数学文化教育研究与实践

孙淑娥

西安石油大学理学院 710065
e-mail: sse63@126.com

摘要

大学的办学质量和教育质量取决于人才的综合素质和创新能力。为此，在素质教育背景下以数学文化教育为突破口，通过在数学教育中提升大学生的综合素质和创新意识达到有效提高人才质量的目的。经过多年的教育研究，结合教学实践的不断提炼和总结，形成了一套涉及教育理念、培养方式、课程建设和实践领域等方面适合理工科院校学生综合素质教育的培养模式。

关键词: *教育质量; 数学文化; 综合素质*

1. 研究的背景和意义

作为学校教育的核心与学生学习的对象，课程改革是历次教育改革的核心地带，课程研究也理应成为教育研究的核心。【1】在课程改革研究中，无论是政府层面还是实践层面，抑或是学者自身研究的需要层面，课程研究成为近年来涉及面非常广和研究程度非常高的学术研究，取得了比较丰硕的成果。但是也存在有以下几个方面的问题，一是研究性质方面，注重技术性研究，很少探讨课程理论的基本问题；二是研究方式上，多属历史的、叙述的研究，缺少解释的、文化的课程方法论

探讨；三是研究内容方面，多属课程实际问题或课程行政的探讨，而忽视课程实质或教材内容的分析。【2】这种现象一方面由于课程改革的政府行为致使课程改革的前期理论储备欠缺，另一方面来自于功利主义的课程研究立场，很少追问课程现象背后的真实“意义”。诚然，“问题并不在于我们做什么或我们应该做什么，而在于我们所意愿和所做背后发生了什么。”【3】由此，用文化的理论和方法论探究课程的本质及实现逻辑是课程研究的一个重要课题。【4】更是数学通识教育研究的重要内容。

2. 目前需要解决的教学问题

数学文化是以现代数学科学体系为核心，以数学的精神、思维、方法、观点、语言等以及其辐射的相关文化领域所组成的人类文化。古希腊哲学家柏拉图深知数学文化理念和文化素质原则的重要意义。他充分认识到立足于数学之文化品格的数学训练，对于陶冶一个人的情操，锻炼一个人的思维能力，直至提升一个人的综合素质水平，都有非凡的功效。否则，难以深入讨论他所设置的课程和议题。因此，数学教育中，重视数学思想方法，从人文角度树立数学文化的观念，从人类文明成果中树立数学的价值观，从生活实际中感悟数学的存在，是素质教育的重要内容。重视数学的人文价值，是数学文化教育的核心思想。正像恩格斯评价微积分是“人类精神的最高胜利”；莱布尼兹赞誉数学是“所有可能世界中最好的”。

教育理论研究必须要落实到教育教学实践活动中。然而，借助教学改革，提高学生的创新能力，不仅要注重科学素质与人文素质的提升，更重要的是能通过二者的有机融合，达到有效提升理工院校学生的综合素质的效果。【2】因此，如何促进科学教育与人文教育相融合，推动文理交融的课程建设，是综合素质教育亟待解决的教学问题。

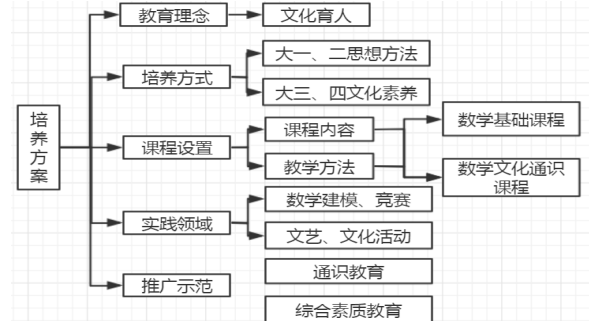
“数学，作为人类思维的表达形式，反映了人们积极进取的意志、缜密周详的推理，以及对完美境界的追求。”这一认识不仅表明了数学的理性价值，而且还具有道德价值和美学价值，数学教育的意义正基于此。进行数学文化教育是在数学教育改革中促进科学教育与人文教育相融合的一个极好的切入口。任何外在的数学知识只要与人的生命体验发生共鸣时，都会散发出文化的韵味，闪耀出人性的光辉，使知识在人的内心深处打下深深的烙印，内化为人的一种品格和潜能。【3】

在数学教育中体现数学的文化价值，对培养大学生的数学精神和创新意识具有促进作用。因此，落实数学文化教育不仅有利于办学质量和数学教育教学质量的提高，而且是提升大学生综合素质的一条有效途径。

3. 解决教学问题的方法

随着社会的发展变化，教育需要不断的改革和创新，培养出社会所需要的具有良好综合素质的创新型人才。然而，在教育大方针下，教育目标的实现依赖正确的教育理念和教育思想，教育者应该在正确的教育观下开展教育活动，完成教育任务。比如，知识型教育强调掌握知识的重要性，教育的任务重在传授知识；能力型教育强调掌握知识的目的在于提高解决问题的能力，教育任务的重点是运用知识解决问题，培养学生分析问题和解决问题的能力；文化型教育则强调将知识中蕴含的思想方法内化成为自身的一种素养，其中的观点、思想和方法将被自觉运用于一切事物的分析和问题解决之中，教育任务的重点必然是注重学生素养的形成或素质的提升。因此，文化型教育是教育发展的最高境界。

该项成果，是在以文化育人的教育理念下，针对理工院校各个专业学生的数学教育，在数学基础课程和公选课程教育中，分别以良好的数学素养和文化素养教育为目标，提出了相应的培养方式，并将其落实到具体的教学实践活动之中。最终凝练成一套适合理工院校学生综合素质教育的培养模式。用图式表示如下：



该方案从教育理念、培养方式、课程建设、实践领域和推广示范性等五个方面，提出了提升大学生综合素质、增强其创新意识的有效方法。

4. 教学成果介绍

4.1. 成果主要内容概述

该项成果历时十五年的积淀，在素质教育背景下以数学文化教育为突破口，结合教学实际和专业特点，以教育部教改项目为契机，省级教改项目、教育科学“十二五”规划课题和基金项目研究为依托，校级教改项目为基础，经过设想、摸索、探究、实践、改进、完善、推广等多个步骤和环节，逐步形成了具有实际应用和推广价值的教学成果。

4.1.1. 提出了一整套以文化育人为根本的适合理工院校学生综合素质培养的数学教育理念。

数学教育的文化型教育功能，是注重数学教育的实用价值和思维价值的同时，强调数学精神、数学意识、数学思想和数学思维方式等数学观念。因此，使学生终生受益的数学文化教育，是提高学生综合素质的有效途径。

4.1.2. 形成了一套通过数学文化教育提升大学生综合素质和创新意识的培养方式。

在大一、大二理工科基础数学课程教育中，强调数学观念和数学思想方法的教育，以培养学生良好的数学素养为目标，把建模思想融于问题解决之中，增强其创新意识【4】；在文科专业教学中加强其思维价值和思

维方式教育,发挥数学文化教育的育人功能【5】。大三、大四可以通过选修数学文化类课程,或参加考研、或有关专业技能竞赛、专家名师报告和由专业教师与数学教师联合举办的数学文化讲座等活动,使学生亲历感受数学文化的滋养和熏陶,丰富其精神世界和强化数学应用意识的同时,获得教育教学质量的提高【6】。

4.1.3. 一方面,完成了四门数学文化课程体系的构建。

有教学大纲、授课计划、教材、课件等,教材共5部、精品课程一门、网络课程体系两个。另一方面,在文化教育理念下数学基础课程建设方面,三大基础课程新编教材共4部。共计9部教材,覆盖了各个专业的数学课程,涉及数学专业课程和公选课程。其中具有代表性的是基础课程概率统计教材、文科高等数学精品课程与教材、数学教育学课程、综合素质教育和通识教育公选课程。以挖掘不同课程数学思想方法的文化内涵为核心,凸显数学的思想性、文化性、趣味性和艺术性,使学生在掌握数学知识的过程中受到数学文化的熏陶和教育。【7】

其中重点是针对以提升大学生综合素质为目标的教育教学内容和方法的改革,结合三轮问卷调查研究和实践的反复修改和完善,形成了一整套数学文化课程改革的教育内容和教学方法。理工科数学基础教育中,内容方面重在挖掘数学知识在解决问题中的思想方法本质和精神实质;教学方法上以联系实际问题分析与解决为重点,强调建模思想和方法。【8】综合素质教育或通识教育中,以把握数学文化内涵为核心,提炼其中具有哲理性和美学价值的内容,以此启发学生认识事物本质及其发展规律,感悟大自然之美,通过优化其认知结构,加强其创新素质结构的构建,以提高人才培养质量【9】;教学中以课内与课外相结合,加强课堂教学,引导课后阅读;注重教师课堂启发提炼,鼓励学生上台演讲内化;通过课内实验和演示,引导课外探索和感悟。在反思和总结素质教育成效中,形成了已经公开发表的教改或研究性论文15篇,其中核心期刊5篇,另外有4篇分别荣获近几年来中国高等教育学委员会颁发的一、二、三等奖和陕西省教学成果二等奖。

4.1.4. 在实践领域,针对学生实际情况结合课程特点,开展实践活动。

大一、大二理工科学生通过参加数学建模竞赛或数学竞赛等活动,促进其数学素养的形成,强化其创新意识,提高其分析问题和解决问题的创新能力。【10】大三、大四学生通过参加相关活动,只要对扩展其知识领域,优化其素质结构有益的考研或公选课、有关报告、综合性知识讲座,甚至是专业技能竞赛或诗歌朗诵会等活动,均可达到强化数学文化素养的效果。

4.1.5. 在全校理工经等专业的数学教育、文科高等数学教育、综合素质教育、通识教育中,以及在电视大学的成人高等教育中,将文化教育理念下所形成的课程改革的的教学内容及教学方法,分别推广应用到不同性质的数学教育过程中,获得了全方位的深入的研究与实践经验的总结。

4.2. 教学成果创新点

4.2.1. 教育理念创新

在数学教育中以文化育人为根本,发挥文化型教育功能作用,注重学生综合素质的提升,提高创新型人才培养质量。尤其是将此教育理念运用到基础数学课程教育之中,对培养创新型人才所发挥的作用。

4.2.2. 培养方式创新

结合专业特点与课程性质,采取相应的培养方式,提供与之相适应的实践活动机会。在理工科和文科专业基础课程,以及公选课程教学中,分别采取不同的教育方式方法,以培养其数学素养和文化素养为目的。通过考研、建模与数学竞赛、数学文化演讲等相关数学活动,增强学生的创新意识,提高其认识水平和解决问题的能力,以进一步提升学生的综合素质为目标。开展以名师讲座、专家报告等形式的活动,开阔学生视野,丰富其精神世界,强化应用数学意识的,提高其文化素养的同时,提高教育教学质量。

4.2.3. 课程建设中数学文化系列课程内容和教学方法的创新

经过数学专业课程、数学基础课程和公选课程思想的有机融合和方法的凝练,结合三轮问卷调查的反复研究和实践,形成具有综合素质教育特色的数学文化课程体系。其特点,是讲述数学思想与数学文化及其关系,从文化的角度欣赏数学思想方法及其与人类文化之间的联系,并在文化观念下揭示数学之美及其根源,讲述数学之理,感悟数学文化与传统文化之间以真启美和以美启真的关系。它不同于其它从历史的角度讲述数学思想方法,或单纯从典故问题中讲述数学思想方法的教材。这将有利于学生用发展的眼光和辩证的思想方法,分析事物发展变化的规律,认识其本质,能自觉运用数学的观点创造性解决问题素质的提升。

5. 推广及应用情况

5.1. 教育理念和培养方式的教学效果

自 2002 年开始, 经过 8 年的研究与实践探索, 我校于 2009 年开始在数学应用专业中开设的数学教育课程, 是在数学文化教育思想下进行教育教学改革。于 2013 年至今面向全校各专业已经开设了两门数学文化公选课程, 是陕西省高校较早开展数学文化建设工作的单位。2011 年开始在文科高等数学教育中实施教学改革。与此同时, 在西安电视大学的成人高等教育中, 基础数学课程实施教学改革, 把数学文化与传统文化联系起来, 发挥数学文化以真启美与人文以美启真的教育功能, 开展数学思想方法的专题讲座。经过十多年理论与实践与教学实践活动的探索, 形成了在文科高等数学教育、综合素质教育和通识教育教学中培养大学生综合素质的文化一整套教育理念和培养方式, 并进一步将其教育理念运用到大学数学基础课程教学中, 均获得了学生的认可, 也取得了良好的教学效果。公选课考核中, 成绩反映出了不及格现象逐年减退, 直到 2016 年两届已经不存在不及格现象。

5.2. 课程改革在实践中推广应用的成效

将此课程改革过程推广应用到不同性质的数学教育活动之中, 涉及专业有 50 多个, 受教学生人数在 20000 人次以上, 并且获得了有关专家和学生的认可。大一、大二学生获得了数学素养和创新意识的提高, 在参加国家或省级数学建模竞赛中, 获得了优异的成绩, 拿到了较多的奖项。大三、大四学生参加考研学生比例的不断增大和录取率的不断提高, 以及在数学文化公选课程的课堂演讲中, 有些学生能将数学思想方法运用到对社会问题的分析所做出的数学解读等现象的变化, 正是数学文化教育所期望实现的目标。理工科学生具有良好的专业素质是以良好的数学素养和思维习惯为基础, 因此, 大三、大四参加其他有关活动获得较好的成绩, 也表明了所进行的数学文化课程改革所获得的成效。

References

- [1] Qiu Chengtong etc. (2011) *Mathematics and Education*. Higher Education Press, Beijing.
- [2] Sun Shue, etc. (2017) *In the teaching of probability statistics course, attention should be paid to improving the scientific and cultural literacy of college students*. *Advanced Mathematics Research*, 20(4): 23-28.
- [3] Hou Xinchang, etc. (2014) *Demonstrate the human brilliance of mathematics under the view of culture*. *Journal of Mathematics Education*, 23(05):6-9.
- [4] Sun Shu-e. (2003) *Research on Creative Thinking Approach in Mathematics Education of University*. *Heilongjiang Higher Education Research*, (116):74-76.
- [5] Sun Shu-e. (2016) *Discussion on the Basic Characteristics of Mathematical Culture*. New West, (35):53-54.
- [6] Sun Shu-e. (2003) *Discussion on Improving the Teaching Quality of Engineering Mathematics Education in the Process of Popularization of Higher Education*. *Education Aviation Education*, (96): 64-66.
- [7] Sun Shue, etc. (2016) *Mining the Cultural Connotation of the Probability Statistics Course and Promoting College Students' Mathematical Culture Education*. *University Mathematics*, 32(04):105-109
- [8] Sun Shu-e, etc. (2015) *New Probability Theory and Mathematical Statistics*. Xi'an University of Electronic Science and Technology Press, Xi'an, 21-27.
- [9] Sun Shu-e. (2004) *Construction of Innovative Quality Structure for Engineering Students*. *Modern Educational Science (Higher Education Studies)*, (06):15-16.
- [10] Sun Shu-e. (2007) *Mathematics Learning and Mathematical Thought Method*. *University Mathematics*, 23(06):1-5.