

浅谈如何在高职院校的数学文化教育中提升学生的数学素养

王彦杰

宁波职业技术学院, 公共教学部, 浙江 宁波

收稿日期: 2022年8月14日; 录用日期: 2022年9月12日; 发布日期: 2022年9月19日

摘 要

首先对数学文化教育和高职学生的数学素养进行简要阐述, 其次对在数学文化教育中提升学生的数学素养的应用原则进行了介绍。针对如何提高高职院校学生的数学素养, 提供了一些具体的实施路径和应用策略, 期望能在中国当前社会发展中的人才培养方面和高职学校的共同发展方面纳言献策。

关键词

数学文化, 数学素养, 应用原则, 具体措施

How to Improve Students' Mathematical Literacy in the Mathematical Culture Education of Higher Education Institutions

Yanjie Wang

School of Statistics and Mathematics, Ningbo Polytechnic, Ningbo Zhejiang

Received: Aug. 14th, 2022; accepted: Sep. 12th, 2022; published: Sep. 19th, 2022

Abstract

A brief description of mathematical culture education and mathematical literacy of higher vocational students in the cultivation of mathematical literacy is given. Next, the principles applied to enhance students' mathematical literacy in mathematical culture education are presented. Some specific implementation paths and application strategies are provided for how to cultivate students' mathematical literacy in mathematical culture education in higher education institutions, with the expectation that they can contribute to the training of talents in the current social devel-

Keywords

Mathematical Culture, Mathematical Literacy, Application of Principles, Specific Measures

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“数学文化”一词，目前已在很多书籍与官方文件中出现并使用。大众越来越熟悉“数学文化”一词的同时，与之类似的“物理文化”、“生物文化”、“化学文化”等词语，却并没有普遍走入大众的视野，这是很耐人寻味的。这也说明“数学文化”在本质上区别于物理、化学等自然学科。因为数学科学的研究对象是抽象的，不存在特定的物质和运动形态，是抽象出来的事物和理论，属于人脑的天然产物，是人类智慧的结晶。例如：数学既可以代表一个苹果，也可以代表一个方程式，它属于人类抽象出来的产物。数学自身的特点超越了具体的科学研究和应用，同时数学本身也有着相应的社会公共基础地位[1] [2] [3]。

2. 基本概念阐述

2.1. 数学文化

从狭义上讲，“数学文化”指的是数学的思想方法、数学语言、数学观点，以及它们的形成和发展。广义的“数学文化”除上述内涵外，还包括数学历史、数学故事，数学家等[4] [5]。

数学文化教育区别于一般的数学教育，一般的数学教育，是把讲授数学的基础理论知识和应用当成主要目标。虽然数学相关知识内容是数学文化教育的主要载体，但数学文化教育却并不以传授数学知识和其理论为主，而是以传授数学的思想方法和提高学生数学素养为主，对于作为教学的数学内容，则需要尽量采用简单明了和能够解释问题的。

2.2. 数学素养

数学素养是指将学到的所有数学知识和内容都忘掉之后，留下的新知识。常见的数学素养体现方式有：遇到需要解决的问题时，可以从数学角度处理分析；思考、证明、逻辑思维具有严谨性；具备表达简洁、清晰、准确的能力；具备对自己负责的实际工作合理量化、简化的能力[6] [7] [8] [9] [10]。由《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》可以看出，我国高职院校人才培养实施主要体现在三个方面：加强学生基础知识、强化学生专业技能、注重学生职业道德。针对这三个方面的要求，我们不难看出，高职学生的数学素养有待进一步提高，存在的问题可由以下三个维度看出：

数学知识维度：数学基础理论较差是高职学生数学学习的主要的特点之一。同时高职学生的数学知识的储备欠缺系统性、完整性、可实效性。

数学情感与态度维度：高职学生数学情感弱，数学认同感不强，需要激励以及引导的面较大。且高职学生的行为控制力不强、专注力不够持久，易于受外界因素干扰。

数学能力维度：高职学生大都欠缺数学逻辑思维能力、数学解题的技能技巧以及与数学相关联的专业背景知识等，因此大部分学生很难将专业知识和数学知识有机的结合在一起。

针对以上问题，如何在数学教学中发展数学文化教育，以及如何做到在数学文化教育中提升高职学生的数学素养就显得非常必要了，主要有以下三个方面可以体现：

第一：开展数学文化教育，高职学生的视野可以得到很大的提高。它使学生了解数学的历史发展的同时，进一步扩展了学生对数学的理解，并拓宽了学生现有的数学思想，激发了学生对数学的学习兴趣，培养了学生的数学素养。

第二：发展数学文化教育可以满足学生提高理性思维的需求。数学知识通过数学文化教育可以提升为理性思维、逻辑思维和哲学思维的高度，我们也可以站在文化和哲学的视角来审视数学内容；数学文化不仅可以让学生学习到数学的历史事件，还可以让学生领悟数学家和科学家的道德观、价值观、人生观、世界观等。学生通过学习数学文化不仅可以认识到数学发展对社会的推动，还可以了解社会发展对数学的促进，进而让学生学会以数学的理性思维方式来观察世界。

第三：高职学生的应用意识可以在数学文化教育中得到提升。很多生产制造的相关工作大都由高职的毕业生从事，且这些工作里面涉及很多与数学相关的问题，例如：建筑专业的学生，可以应用黄金法则的思想来解决建筑美观问题等[11][12][13][14][15]。数学文化教育注重数学思想传授，而数学思想是数学应用基础和条件。

3. 应用原则

3.1. 价值原则

在高职教育过程中，正视数学文化教育价值的同时，培养学生的数学素养也是十分必要的。这需要教师不仅要讲解数学知识，更要对数学的应用和其本质进行教授，让学生在各个领域体验到数学的价值与应用。实现数学文化的教育价值需要从以下三点分析教学任务，首先是学生对公式定理的理解，其次是对思想方法的总结，最后是对文化价值提炼与升华。数学文化的价值主要包含：数学观念与意识、数学历史、数学故事、数学方法等，其中数学文化价值的核心是数学的观念与意识，里面包含了抽象意识、逻辑意识、推理意识、化归意识等。

高职学生的逻辑思维能力与推理能力等相关的数学素养都可以在数学文化教育中得到有效提升，这些品质可以帮助他们高效独立的解决各种难题。

3.2. 典型性原则

教师讲授的数学文化内容，可以是数学方法、数学典故、数学历史等，教师需要做到的是以它们为线索，收集具有针对性的教学材料，与数学文化相关的资料有很多，教师选择教学资料时，应该优先选择有代表性和典型性的，尽量选用能起到提升课堂教学的效果的和学生数学素养教学资料。尤其对于高职院校的学生来说，教师从学生的生活实际和专业应用出发，选择相关教学内容材料，更有利于学生在现实生活中找到与之对应的模型和实物，便于提高他们的学习兴趣，同时也可以让学生清楚地了解到数学与生活之间的联系。教师需要确保所选择案例的具有真实性和可靠性，遵从学生的主体作用。

3.3. 可接受性原则

由于学生认知水平有限，因此教师在教学方法和内容选择上要遵从学生的主体地位，所选的数学文化教学内容应符合当前高职学生认知水平；讲授数学文化时，应尽可能做到以学生的认知水平、年龄和生活经验为主，要把学生放在一个主体的位置上，让他们所学的数学文化内容更好地匹配他们的认知模

式，从而可以更好的提高职学生的数学素养。

3.4. 有趣性原则

学习兴趣会对学习行为产生一定正向作用，使知识学习更加有趣，激发学生学习的内在动力。同时学习兴趣可以很大程度上减少学生对数学的恐惧，是提升学生数学素养有效的手段。关于提高学生学习兴趣的方法有很多，例如：教师可以选择借助网络媒体等资源，让数学内容更加生动、直观，也可以在教学中穿插一些数学的人物故事等，加深学生对相关知识的印象。

4. 实施路径

第一：高职教师应有正确的数学文化教育理念。在讲授数学文化过程中，要注重对数学思想方法的传播与渗透；在提升高职学生数学素质的同时，也要注重学生爱国品质、思想素质、文化素质的提升，这就要求教师在教材选择上，需要尽可能做到避免较深层次的数学内容，把重点放在数学的思想、精神、方法和观点上，使所有专业的学生都能从中有所收获。

第二：在数学内容讲授时，渗透数学文化。数学思维中涉及的哲学思维、理性思维等，无论在生活还是生产中都具有重要价值，通过数学文化学生可以认识到数学在生产制作和生活实践中的应用，同时数学文化与其它学科文化的交汇，不仅可以提高学生的文化素养和数学素养，还可以帮助学生更好的掌握所学内容，因此在数学内容讲授中，渗透数学文化是十分必要的。

例如：教师在对线性代数进行教学时，可以穿插一些与数学文化相关的密码学内容，这种穿插型教学法，不仅能够提高学生上课注意力，还可以提升学习兴趣，同样也是培养数学素养的有效手段。

第三：在公共课教学中，需要凸显数学文化的价值与作用。高职学生毕业后，若从事的工作与数学无关，所学的数学内容可能会很快被忘记，如：数学定理、数学公式以及一些解题方法等，但无论从事什么样的工作，从数学文化教育中获得的数学素养、数学的思维方式以及看问题和解决问题的角度和方法等，却在无时无刻的发挥作用，让人在生产生活中终身受益。与数学定理、数学解题方法等相关数学知识相比，数学文化教育中蕴含的数学素养是更值得培养的，并且是高职学生所欠缺的。在这种情况下，就确立了数学文化教育的公共基础地位。

5. 应用策略

5.1. 创造情景策略

数学文化教育可以通过创设课堂情景，让学生在一个个的实例中找出自己的疑问，学生之间以小组讨论的形式开展学习活动，建立数学文化的知识基础，从而提高数学素养。例如：教师可以设计“历史还原发生”的课堂场景，来引起学生的兴趣和思考，同时教师需要确保所设计的教学情境，能够适应于学生当前的认知水平，也可以通过创造与学生日常生活相关的情境或与专业相关的教学场景等，来引起学生的共鸣和乐趣等。

5.2. 多领域、多层次、多角度的渗透策略

事物之间是有关系的，在数学文化教学活动中，教师应审视在各个领域的数学知识，理清联系，不断反思和总结，实现不同学科知识体系、数学知识体系、数学文化、数学素养之间的有效联系。教师通过引导学生感受数学文化的本质，也可以实现数学体系与其它体系之间的联系，进而提升学生的数学素养。高职院校数学文化教育，则更加需要将专业应用、数学文化、数学课堂、数学应用联系起来，带领学生多方面、多层次、多角度感受数学的魅力，多方位的数学教育渗透，更有利于发挥数学文化的教育

作用，达到培养学生数学素养的目的。

5.3. 教学内容策略

培养学生的数学素养需要落实在所有的教学环节中，以下我们从两个方面进行讲解：

课前预习与内容选择方面：目前的新版数学教材中，有很多的关于数学文化的相关内容，网络上也有很多关于数学文化的材料，有些内容很有趣，也很容易被学生理解。教师在内容选择上要做到少而精，这也要求教师需要从大量的书籍和资料中选择适合学生的材料，需要尽可能不涉及太深的数学知识，而是以比较浅显的知识为载体，注重让学生了解数学的思想、精神、方法、理念等。学生也应提前预习，尽量做到课前对学习内容有初步的了解，教师可以通过向学生分发准备好的课程视频，或将提前准备好的教学材料分发给学生，也可通过设置课前任务，引导学生利用网络、报纸、杂志等网络资源查找资料，完成课前预习任务，课前让学生对所学内容做到心中有数，便于开展课堂教学，有利于学生数学素养的培养。

课堂渗透方面：在数学文化教学过程当中，会有牵扯到很多数学思维和发散性思维的相关内容，它们对数学素养的培养起着很重要的作用。同时，教师要明白，学生的数学素养并不是与生俱来的，而是通过后天学习和生产实践建立起来的。因此，教师在教学当中，不仅要向学生讲授数学知识，其中数学知识中蕴藏的数学文化更应该被学生领会，探询“数学的理性思维方式”也应该列入教师的教学任务当中。同时，学生也应该意识到提升自身数学素养的必要性，在注重掌握数学定理、数学公式、数学解题方法的同时，更要注重分析这些数学内容背后的本质，剖析这些数学内容形成的原因、过程、条件。

教师在进行课堂渗透时应以人为本、以学生为本，特别注重教学中的师生互动，尽量用各种可行方式营造生动活泼的课堂氛围，比如：课堂讨论及课堂演讲都是较好的提高课堂氛围的方法。“数学文化”课教师还应做到课内外相结合，注意开展课外活动，为高职学生的文化素质教育助力。翻转可以帮助学生做到提前学习或事后补课，及时解答学生的疑问，因此翻转课堂的也很好的课堂渗透方式。

5.4. 课堂报告策略

教师可以通过课堂报告形式，进行数学文化教育。关于课堂报告的选题有很多，如：数学思想、数学方法、数学名人故事、数学历史、数学与专业之间的联系等，其中在这些选题里面非欧几何的模型、数学猜想、金融中的数学、数学与密码学、数学与哲学、数学与化学等都是很好的读书报告选题，通过课堂报告形式，不仅可以锻炼学生语言表达能力和逻辑思维能力，还可以让学生的领悟数学文化的价值。例如：旅游专业学生可以选择运筹学应用与旅游管理的关系当自己的读书报告选题，读书报告形式不仅可以让学生体验数学的魅力，还可以让学生了解数学在专业方面的应用。

5.5. 哲学角度策略

数学和哲学之间的关系是相辅相成，密不可分。一方面：数学的发展推动了哲学发展。如：自然选择定律、能量转化定律等自然科学的发展促进了马克思主义哲学的诞生。而这自然科学发展又与数学的分析方法和理论研究密不可分。

此外：哲学中的世界观和方法论又为现代数学奠定了基础。比如：在导数的概念中，就蕴藏着辩证法等哲学相关内容，以求变速直线运动的路程为例，当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时，绝对运动转变为相对静止，近似速度转化为精确速度，即平均速度转化为瞬时速度，就可以运用哲学里面的矛盾的对立统一、量变质变规律来进行理解。因此，用这些哲学思想讲授数学会起到事半功倍的效果，也会让学生再无形之中学会用哲学角度看待世界，是提升学生数学素养的有效策略。

6. 结语

随着社会的发展,高职学生应该具备开阔的视野,理性的思维以及不断提高的应用意识,针对这些,如何在价值原则、典型原则、可接受原则以及有趣原则下培养学生的数学素养就显得极为重要了,通过分析,本文给出培养学生数学素养的实施路径和实施策略,希望能为高职院校的发展和高职院校的人才培养纳言献策。

基金项目

2022年宁波职业技术学院校级课题(jg2022065)。

参考文献

- [1] 张福珍. 高职院校开展数学文化教育的研究[J]. 太原城市职业技术学院学报, 2018(11): 151-153.
- [2] 江玉民. 谁说理科不能文——高职数学课堂开展数学文化教育的对策探究[J]. 数学大世界(上旬版), 2018(2): 15-16.
- [3] 董延亮. 高职数学文化与高职数学教育改革的思考[J]. 新教育时代电子杂志(教师版), 2017(26): 215-218.
- [4] 顾沛. 南开大学的数学文化课程十年来的探索与实践——兼谈科学教育与人文教育的融合[J]. 中国高教研究, 2011(9): 96-98.
- [5] 李大潜. 数学文化与数学教养[J]. 中国大学教学, 2008(10): 4-10.
- [6] 刘昌喜, 林敏, 郭挺. 高职院校数学文化教育现状调查与对策[J]. 武汉职业技术学院学报, 2017, 16(4): 113-116, 120.
- [7] 吴晓红. 高职学生数学文化素养提高的有效路径研究[J]. 现代职业教育, 2018(36): 242-243.
- [8] 顾莹燕. 高职院校开展数学文化教育的探讨[J]. 黑河学刊, 2015(11): 102-103, 114.
- [9] 刘洋. 基于数学文化的高职数学教育改革探索[J]. 产业与科技论坛, 2018, 17(21): 130-131.
- [10] 李蕾. 高职院校数学文化教育: 内蕴、价值与路径[J]. 教育与职业, 2015(16): 91-94.
- [11] 吴亭亭. 高职数学基础课教学中实施数学文化教育的探讨[J]. 岳阳职业技术学院学报, 2015, 30(1): 67-69.
- [12] 黄琳. 高职数学教学中数学文化渗透研究[J]. 数学学习与研究(教研版), 2018(11): 27-27.
- [13] 刘昌喜. 基于数学文化的高职数学教育改革[J]. 高师理科学刊, 2016, 36(2): 62-65.
- [14] 郇潇. 高职《高等数学》教学中融入数学文化教育的研究与实践[J]. 科学大众·科学教育, 2012(10): 142-142.
- [15] 宁晓琳. 数学文化教育在培养高职学生数学素养的应用研究[J]. 红河学院学报, 2020, 18(3): 120-122, 150.