数学语言在数学教育中的重要性及其教学探讨

吴美捷[[1]](#footnote-0)

（福建师范大学福清分校，福建 福清 350300）

**摘要：**数学内容与对象都需要用数学特有的语言表达出来。数学语言主要通过数学概念和理论、数学术语、数学符号、数学公式、数学图形等形式变现出来，其具有简练、精准、抽象、通用等特点，为数学学习提供一套完整的、精细的思维和认知方法，促进学生对数学的深入学习，在数学教育中具有重要意义。本文首先简要分析了数学语言的理论概念，分析数学语言、数学思维、数学教育三者的关系，进一步探讨了数学语言在数学教育中的重要性及具体教学应用，以期为数学教育提供参考。

**关键词：**数学语言；数学教育；重要性

**中图分类号：**G633.6  **文献标识码：**A  **文章编号：**

数学语言运用符号、图形等表现形式将复杂的数学规律表达出来，不同形式的数学语言具有不同的优势，数学概念、理论语言揭示事物的本质属性；数学术语体现数学的科学性；数学符号简明扼要、便于书写和记忆，能够直接表达数学内容；数学公式以形式表现出各种关系，方便计算与思考；数学图形直观易懂，便于解题与记忆，有助于拓展思维。数学语言在数学教育中具有重要意义，使学生解决数学问题的基础前提，有利于激发学生的数学兴趣和创新思维，但由于数学语言的抽象性和逻辑性，又是数学教育中的难点。本文在简要分析数学语言理论概念的基础上，重点探讨数学语言在数学教育中的重要性，以及如何运用数学语言开展数学教学，以期为数学教育提供参考。

**一、数学语言的理论概念**

**（一）“数学语言是数学思维的载体”**

如果将数学思维当做是一种信息，则需要传播数学思维，并完成数学思维的接收和存储；如果将数学思维作为一种思想，则需要对数学思想进行丰富和深化，促进思想的完善和发展；如果将数学思维当做是一种解决问题的方法，则需要建立相应的运用模式和运用流程，便于数学语言的运用。这表明数学思维是通过一定的载体表现出来的，而这个载体就是数学语言。美国数学家曾说过，“数学就像音乐一样，要想弹奏出完美的乐曲需要运用不同的音乐符号，而数学思维就是运用数学符号组成的数学语言，这些数学符号可以是流传至今的，也可以是后人重新定义的[1]。”

**（二）“数学是一种语言”**

主张“数学是一种语言”的国内外数学教育家不计其数。数学语言能够体现出物理语言，也可以说黎曼几何本身就是一种数学语言形式[2]。这样看来，最初“数学是一种语言”并不是在定义数学，也不是将数学语言作为世界语言中的一种，而是强调数学语言在其他学科中发挥出重要的语言功能。数学一方面是语言，是应用，另外还有推理、抽象、理论体系，强调了数学表述功能与数学应用的价值。

**（三）数学语言的基本形式**

在具体的数学计算与运算、数学集合与对应、图像与图表、逻辑与论证等都表现出数学语言。数学计算与运算过程中，用于描述常量数学中的各种系数语言，各个数系下数字、式子运算所运用的语言，对各种代数结构的定义、概念、运算等方面的描述语言，各项函数运算的语言，抽象空间中对算符、算子、运算、算律等语言。数学集合运算的过程中，对各项集合、集合对应关系、函数等描述和表示性的语言。数学中的向量坐标、函数图像、方程等数学语言是图像与图表语言。对数学各分支学科体系中各种因果关系的描述就是数学逻辑论证语言[3]。

**二、数学语言、数学思维和数学教育**

**（一）数学语言与数学思维**

数学抽象事物通过数学语言变现出来，各种数量关系也是通过数学语言表现出结果，数学思维也是运用数学语言表现出来。数学思维主要运用在数学问题的解决以及数学交流中，数学思维主要借助数学语言来反映出各种数学原理和意义，这也是数学思维发展的全过程。

根据数学家的研究和论述，我们可将发现，数学思维通常有抽象思维、形象思维之分，也有强抽象与弱抽象思维之分。但无论是那种类型的数学思维形式，在其数学内容的表达上都离不开数学语言的作用。数学语言的形式与内容是相互联系的统一整体，因此并不能说数学语言就是一种形式化的语言，这与普通交流语言的形式化是完全不同的。数学语言的形式化表现了数学的严谨、细致等特点，主要是运用统一的、标准的语言形式表现出数学思维发展的全过程，例如数学推理、命题、定理等，就像计算机操作下的各项基本流程，具有鲜明的形式化[4]。

**（二）数学语言与数学教育**

学生在刚接触数学语言这一概念后，随着对数学术语、数学符号、数学公式、数学图形等大量的接触和学习，逐渐理解数学语言的概念和重要作用，但这一认知过程是被动接受的过程，学生对数学语言基本上也是出于不太了解和模糊的认识状态。经过几年的数学学习和学生理解能力的提高，能够对数学语言的概念形成最基本的感知，同时能够正确运用数学语言提高自身数学思维和数学水平的能力。在继续教育的过程中，学生对数学语言有了更加深刻的理解和认识，并形成深刻理解数学语言和熟练运用数学语言的能力，并且体会到数学语言在数学教育中的重要作用。在这一阶段，学生逐渐由被动接受数学语言转变成为主动学习理解数学语言，通过数学教育使学生能够精准运用数学语言，在不同类型数学题目的解决中灵活选择合适的数学语言，并将数学语言和数学思维相结合，共同运用至抽象数学问题的解决中，在更深层次的数学语言运用和延伸中，学生在教师的帮助下能够运用数学语言和数学思维对数学问题进行描述，并运用准确的数学语言创新数学问题的解决思路[5]。首先，教师应将数学语言的教育和熏陶融入至数学教育的始终；第二，在数学教育中潜移默化的促进学生规范运用数学语言的能力；最后，要不拘泥于一种形式的数学语言，要将多种形式的数学语言结合运用，并用于创新数学语言。

**三、数学语言在数学教育中的重要性**

**（一）数学语言是掌握数学知识和解决数学问题的前提基础**

首先，数学定义、理论、定理、公式、法则等统统需要运用一种媒介和方式所表达出来，而这种方式就是数学语言。数学语言不仅仅同其他数学理论共同组成了我们所认知的数学知识，成为其不可或缺的重要组成部分，同时又是数学理论所形成传播和表达的方式载体。其次，数学知识通过数学语言表现出来，学生学习掌握数学知识实质上就是通过数学语言对数学理论知识的再现与运用。数学语言能力的欠缺必然导致数学理论知识的偏差。最后，数学教学的最终目的是使学生掌握和运用数学思维方式解决生活中的实际问题，因此对数学问题的理解非常重要，在解决问题的过程中必然运用图形语言、符号语言、自然语言等进行推理和论证，解题完成后的总结表述也不离开自然语言。总之，数学语言是学习数学的前提基础。

**（二）数学语言有利于发展学生的逻辑思维能力**

数学本身具有很强的逻辑性和抽象性，逻辑思维在学生学习和运用数学知识的过程中具有重要作用，因此数学教育的目的也是不断培养学生的数学逻辑思维。数学逻辑思维隐含在数学语言之下，是通过数学语言传达和表现，数学思维的形成有赖于良好的数学语言能力，严谨科学的具有逻辑的数学语言无疑成为数学思维的重要影响因素。除此之外，数学语言有利于培养并形成独立富于见解的思维习惯，由于精炼数学理论知识，学生在理解数学语言的过程中逐渐形成具有逻辑性的思维和思考方式，并在今后的数学学习中保持谨慎的思维习惯。

**（三）数学语言有利于提高学生学习积极性**

数学语言根本上也是一种语言，任何语言都具有独特的内在美，数学语言表面上枯燥难懂，但实质上却暗藏玄妙，如果学生能够充分理解和掌握，就能领略到其中的乐趣，数学语言的魅力，有利于提升学生的积极性主动性。数学语言还需要数学教育工作者们在具体的教学实践中灵活科学并合理地运用，应使学生充分认识到数学语言的内在逻辑性，逐步地学会运用数学语言理解数学知识解决相关问题培养数学思维，最终有利于提高学习数学的兴趣。将形象的数学语言通过听觉视觉的多重运用，这样讲解下的数学知识既形象又直观，另外教师运用适当的手势、表情以及创新的教学方法激发学生想象力，学习兴趣也在这一过程中得到了潜移默化的激发和提高。

**四、实数语言在数学教学中应用策略**

数学语言在数学教育中发挥了不可替代的作用，但由于数学语言是一种高度抽象和逻辑性极强的人工符号系统，因此数学语言是数学教学的重点和难点，如何将数学语言应用与数学教学中成为关键问题。笔者具有以下几点思考：

**（一）重视数学语言的入门教学**

数学语言的入门教学要注重规范性和逐层引导，在教学实践中首次开发和培养学生数学语言时，务必保证语言的科学性、规范性及严谨性，由浅入深的逐层引导学生培养数学语言。在数学知识概念中，每一个符号、图形、公式等语言都具有其精准的意义，数学语言中没有含糊不清和产生歧义的词汇，也不存在具有争议、模棱两可的结论，加强数学语言的阅读，循循善诱学生理解书本上的每一个数学语言是我们培养学生数学语言的第一步和关键，仔细推敲词句之间的关系，逐步培养学生的数学语言[6]。其次，注重数学概念的自我理解和实践教学引导。数学语言的核心培养避不开数学概念的理解领会，数学概念又是由不同的数学词汇表述出来的，因此要简单、准确、清楚的运用数学词汇表达数学观点，使学生学会运用数学语言解决数学问题。在教学中不仅要让学生记忆数学概念促会、符号、图形等，还要掌握其所揭示的数学内容，并通过加强学生的练习促进学生熟练掌握数学语言的运用。

**（二）加强数学语言互译、转化的教学**

首先，将自然语言转化为数学语言。数学问题的解决都需要运用数字、符号、公式等数学语言表现出问题的内在规律，在数学语言的处理下得出能够分析、预测和控制的定量结果，这一过程就是数学建模的过程，在建模过程中如何将自然语言转化为数学语言是关键。例如国内外的数学建模大赛中，学生常将工程等实际问题转化为数学问题进行解决，因此要加强数学语言的互译和转化教学。在数学教学中要注重从问题的原型出发，将数学概念引入问题中，再从解决问题引入命题，有意识的引导学生掌握数学抽象分析方法，例如归纳、类比等，注重培养学生对数学知识的应用。其次，加强数学语言之间的转化。同一个数学知识可以通过不同形式的数学语言进行描述，自然语言、图形语言和符号语言之间是可以相互转化的，在教学中要培养学生数形结合的思维，使学生掌握数学语言之间的转换和互译。最后，要注重数学符号在教学中的作用，符号语言是数学语言的一种形式，是数学语言的一大组成部分，在教学中要注意同一符号的不同用法和类似符号的用法，培养学生对符号语言的掌握。

**（三）将自然语言与数学语言相结合**

学生在数学学习中对数学语言的掌握和理解不是一蹴而就的，是循序渐进的过程。学生在最初了解数学语言是存在困难的，因此需要将自然语言作为学习载体，将自然语言与数学语言相结合，使学生更好的理解和掌握数学语言。在学生的入门阶段，教师应在教学实践中注意引进利用不同的类型语言，如利用自然语言对不同类型数学语言进行普通性质的解释性说明，便于学生理解数学语言的概念和内容。此外应该逐一明确不同的数学语言的不同表达方式与句法，这样才能使学生更加清晰明了地认识和理解数学语言背后所蕴含的数学知识理论，否则容易造成学生数学知识的狭隘和片面理解离题万里。在数学教学中正确运用数学语言，还要适当“淡化概念”，这也是处理自然语言和数学语言关系的有效方法[7]。学生在接触数学语言初期，过分强调数学的严谨性和形式化既是不现实的，也是不必要的，“淡化概念”指的是不直接明确地给出定义取而代之的是将定义运用于实际实践中，这种目的导向而非程序导向的教学处理十分有利于将数学教学中的重点问题突出和剖析出来，举重若轻避免了数学教学效率的降低。

**（四）提高教师的数学语言修养**

教师是教学的主导力量和教育质量高低与否的关键所在，而培养学生数学语言能力理所应当地也成为教师的义务责任，只有教师能够熟练掌握数学语言在数学教育中的运用，才能够引导学生认识、熟悉、运用数学语言，培养数学思维，最终提高数学语言在学生数学能力培养中的作用。首先，要提高数学教学语言的规范性。数学教师在教学过程中要注意数学语言用语，加强语言的精炼性、准确性和逻辑性，切忌随意定义、乱下判断，在潜移默化中影响学生数学语言的培养。其次，要注重教师本身数学语言的修养素质能力，数学教师要提高自身的审美意识，深刻意识到数学语言的魅力，将数学语言融入至数学教学中，通过美的图形、符号等语言艺术吸引学生学习数学的兴趣。

**五、结束语**

综上所述，文字语言和符号以及图形语言共同构成了数学语言，在数学教育中具有重要作用。简洁抽象以及严谨的内在逻辑和标准的形式是数学语言的显著特征，而掌握数学语言无疑已经成为数学教育的必然要求。教师在教学实践中注重运用规范化的数学语言，培养学生对数学语言的语感，使学生不再感到“陌生”，并在今后的数学学习中逐渐形成良好的数学思维。在数学教学过程中，教师要采用各种方法指导学生理解领会并最终掌握数学语言，逐步培养学生的逻辑思维能力，提高学生分析、解决数学问题的能力。

**参考文献：**

[1]高艳苗.高中生数学语言转换能力培养途径的研究[D].陕西师范大学,2014：9.

[2]双鹂.论师范生数学教学语言技能及其培养——以数学教育专业为例[J].韶关学院学报,2012,10(08):98-101.

[3]姚玉臣.高等数学在提高高职院校学生理性感悟能力的“融入式”教学法研究[J].才智,2015,19(23):177-178.

[4]李海东.在建模活动过程中促进学生数学语言的转换——以“平行四边形面积”教学为例[J].教学与管理,2014,35(17):39-41.

[5]严长宜.关于学生数学符号语言理解能力的调查与教学对策研究[D].上海师范大学,2012：12.

[6]邱婵述.数学语言素养对高中生数学学习的影响及教学研究[D].江西师范大学,2014：36.

[7]冯娟.高师数学教育要重视数学语言的教学[J].河北师范大学学报(教育科学版),2009,26(04):33-36.

Discussion on the Importance of Mathematical Language in Mathematics Education and Its Teaching.

WU Meijie

(Fujian Normal University Fuqing Branch, Fuqing, Fujian 350300, China)

**Abstract**: Both mathematical content and objects need to be expressed in a specific mathematical language. Mathematical language expresses complex mathematical laws using symbols, figures and other forms of expression. It has the characteristics of conciseness, precision, abstraction and generality, and is of great significance in mathematics education. This paper firstly analyzes the theoretical concepts in mathematical language as well as the relationship among mathematical language, mathematical thinking and mathematical education, and further discusses the importance of mathematical language in mathematics education and its specific teaching application in order to provide reference for mathematics education.

**Key words**: mathematical language; mathematics education; importance

（责任编辑：莫修明）

1. 收稿日期：2018年04月06日

   作者简介：吴美捷（1972-），女，福建闽侯人，副教授，学士，主要研究方向：数学教育。 [↑](#footnote-ref-0)