

讲好“数学话”

于芳平

(江苏省宿豫区仰化初中 江苏宿迁 223800)

摘要：著名数学教育家斯托利亚尔在《数学教育学》一书中指出：“数学教学也就是数学语言的教学。”数学语言既是数学思维的载体，又是数学思维的具体体现；它既是表达的工具，又是交流的工具。学生数学语言的发展与数学思维的发展是相辅相成、互为前提的，同时它也是提高数学课堂学习效率的保证。对数学教师而言，没有一个较强的数学语言运用能力，就不可能有较强的数学分析问题与解决问题能力，更谈不上有娴熟的数学教学语言了。

关键词：数学语言的特点；数学语言的分类；数学语言的锻炼

教师如何讲好数学语言，应当从以下几点着手：

一、掌握数学语言的特点

1. 准确、简明

准确简明是数学教学传递中一条最基本的要求，在准确的基础上力求精炼^[1]。教师教学中首先要坚持用普通话教学，避免因使用家乡话教学使学生产生理解困难。数学教学多数是数学定义、定理等的教学，它们往往集准确性、简明性于一身，是证明推理的依据，少说或多说一个关键性词语都有可能改变原意，因此教学中不能随意修饰或删减。

2. 逻辑、顺序

一般的说话讲究有根有据、有因有果、有前提有条件，顺序明确。数学更以严密的逻辑结构作为学科的骨架，违背了逻辑就违背了数学的真谛^[2]。因此数学语言的逻辑性要求说理必须条理清楚、层次分明、重点突出、言之有据、全面周密，这样的语言既有利于发展学生的逻辑思维能力，又有助于学生掌握知识技能。

如一道证明题的说理过程：

如图1，已知 $AD \parallel BC$ ， $\angle A = \angle C$ ，试证明 $AB \parallel DC$ 。

证明： $\because AD \parallel BC$ （已知）

$\therefore \angle A = \angle ABF$ （两直线平行，内错角相等）

$\because \angle A = \angle C$

$\therefore \angle C = \angle ABF$

$\therefore AB \parallel DC$ （同位角相等，两直线平行）

说理过程中每一步皆是由 \because 到 \therefore 组成，而联系 \because 到 \therefore 的依据都非常明确，逻辑顺序分明；再者两个括号里的依据讲究顺序之分，如前一个括号里的“两直线平行，内错角相等”若写成“内错角相等，两直线平行”就混淆了平行线的性质和判定这两个定理。造成条件结论逻辑混乱。

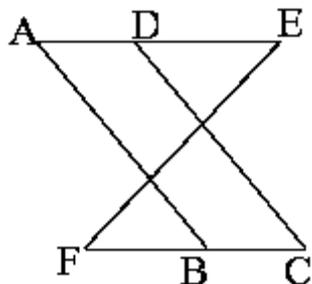


图1

3. 启发、激励

数学语言要能引导学生积极思维，诱导学生质疑困难^[3]。富有启发性的语言是开拓思路、激活思维、增长才干的重要因素，教师

的语言不能常停留在“懂不懂”、“是不是”上，这样根本达不到调动学生积极性的目的。

如：推导多边形的内角和公式时，教师发问：我们知道三角形的内角和是180度，那能不能将四边形、五边形等变成三角形来解决呢？你会变吗？学生受到激励会从三角形的内角和出发，努力使自己会变，顺理成章的就有下面的图形（如图2）出现：

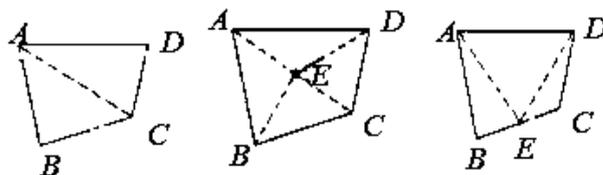


图2

结合图形顺利解决问题。因此几句启发性的问句，激发学生的思维，通过启发，使学生达到举一反三，触类旁通，融会贯通。从而达到“教是为了不教”的目的。

二、明确数学语言的分类

数学语言是数学特有的形式化的符号体系，按不同的特点大致可分为：

1. 文字语言

数学的文字语言与民族语言有着千丝万缕的联系，是量化了的日常用语，其特点准确精炼，便于表达和理解。

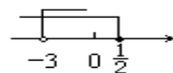
2. 图形语言

图形语言通常用图像，图表来表示，并伴以一定的文字说明，其特点是直观形象，但有一定的局限性。

3. 符号语言

符号语言是用数学符号表达的语言，其特点是简洁抽象。

例如不等式组 $\begin{cases} 2x \leq 1 \\ x + 3 > 0 \end{cases}$ 的解集，用三种语言表述如下：
文字语言：大于-3而小于1/2的数。



图形语言：

符号语言： $-3 < x \leq 1/2$

这三种语言形式不同，但它们对于同一结论的描述的本质属性是一致的，因而它们之间可以根据需要灵活进行相互转换。如：需要找出其中的整数解时，图形语言就更直观易懂，准确率高^[4]。

数学语言是进行数学思维和数学判断的工具^[5]，教师要传授数学基础知识培养学生的思维能力，就必须理解和掌握数学语言的特点和规律，会正确地识别三类语言，并能运用数学语言准确地描述

数学对象。如：文字语言中的“两数平方和”与“两数和的平方”、“不大于”、“不小于”等等，其含义是截然不同的，符号语言表达当然不同，两种语言间的互换就要充分把握文字语言中的逻辑顺序，通意达形。又如绝对值符号与行列式符号尽管相同，但其意义不同，要特别注意数学语言出现的场合，又如“+”、“.”即是数或式的运算符号又是命题的逻辑运算符号，若不注意这一点便会在命题运算中产生“A+A=2A”的错误。

数学思维的主要武器是数学语言，在解题过程中选择哪一种语言进行思维，要因题而异，且要注意多种语言之间的相互渗透，如果对多种语言不能熟练掌握或者不能灵活运用，就会在解题过程中产生思维受阻现象^[6]。特别对初学方程运用的学生来说，往往不会分析题中各数量关系，在教学中若适当地辅以图形，直观形象地表示出各种数量关系，则学生易于接受理解。

问题：某小组计划做一批“中国结”，如果每人做5个，那么比计划多了9个；如果每人做4个，那么比计划少了15个。

问：小组成员共有多少名？他们计划做多少个中国结？

分析：设该小组共有 x 人。

(1)如果每人做5个“中国结”，那么共做了 $5x$ 个，比计划多了9个（见图3）。

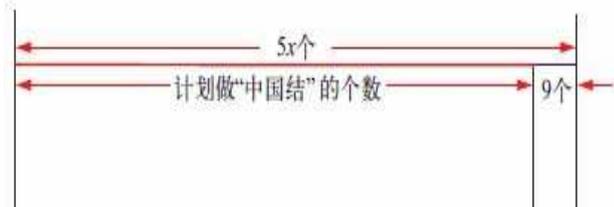


图3

借助线形示意图可直观表示出计划数为 $(5x-9)$ 个，

(2)如果每人做4个“中国结”，那么共做了 $4x$ 个，比计划少了15个。

仿照(1)画出(2)的线形示意图，之后就可以放手学生解决了，也可直观表示出计划数为 $(4x-15)$ 个，则可根据计划数不变列出方程解决问题。

这种解法把反映数量关系的文字语言转换成图形语言，化抽象为形象，这样就使得推理判断显得直观、简洁。可见，在解题过程中灵活地运用数学语言，根据问题的需要恰当地进行数学语言间的转换，可以扬长避短，化难为易，提高解题的速度和准确率^[7]。因此，教师应该提高数学语言的运用能力，并指导学生进行应用数学语言的训练，以促进思维能力的发展。

三、注重数学语言的锻炼

1. 数学也需“阅读”+“交流”

就数学本身的特点来说，它有很多的概念、定理、公式、法则等，对于每一个定理、公式，不仅要记住，而且要掌握它的各种变形，把握它们的作用。只有牢固掌握这些基础知识，使这些知识在脑中成为网状结构并呈游离状态的东西，才能在一旦需要的时候将这些知识以数学语言的形式准确无误的表达出来，这就要求教师常阅教材，准确掌握各知识点，形成系统的数学知识结构^[8]。另外掌握的基础知识越牢，可用的知识就越多，数学语言的表达就越流畅，获得解题的思路就越快，从而能够快速地解决问题。

同时加强数学语言交流，所谓交流，就是运用数学思想、数学

语言（包括数学概念、符号、公式、解题、应用等），去传递信息、表情达意，从而达到互相沟通、加深理解的过程^[9]。交流过程既包括对数学语言表达方式的选择，又包括对头脑中的思维成果进一步澄清、组织、提炼、概括等一系列再加工的过程。

数学交流可以帮助在自然语言与抽象的数学语言之间建立起联系，发展和深化对数学语言的理解和掌握。另外，通过数学交流可以不断地调整、理顺，使思维结果更加合理、准确，从而不断完善数学语言表达。

2. 数学还需“练习”+“反思”

通过练习培养教师解题的敏捷性，而思维的敏捷性更要求在准确、严谨的前提下，以敏捷的计算能力促使问题的迅速发现、分析和解决。通过练习培养教师记忆的条理性，并且达到融会贯通，才能在处理问题时迅速而正确地发现思维所需要的知识，以达到思维的简洁和快速。一个问题如果有了正确的解题思路，则此问题就可谓解决大半，而思维的外显就是教师数学语言的表达^[10]。为此教师也应和学生一样在知识的学习中多练习，通过不同形式的练习，如：基础性练习，综合性练习，拓展性练习，变式练习等拓展思维，以促进语言表达。同时要多反思，反思所涉及的知识点，反思解题的切入点，反思解题规律，反思解题中的失误。在不断的反思中积累解题经验、技能，以期语言表达能力的提高。巧来自于熟，熟能生巧，多练多反思语言表达自然娴熟。

结束语

总之，语言是课堂的灵魂、支柱，用好数学语言是一节数学课呼唤，教师在掌握数学语言特点的同时，更应灵活使用数学的几种语言，并会融会贯通，教师要不断提高自身的语言表达水平，以期提高课堂有效率。

参考文献：

- [1]刘兼,孙晓天.全日制义务教育数学课程标准解读[M].北京:北京师范大学出版社,2002.
- [2]罗树华,李洪珍.教师能力学[M].山东:山东教育出版社,1997.
- [3]顾昕怡.初中数学阅读与语言转换的研究——以“角的平分线”一课为例[J].上海中学数学,2021(03):28-30.
- [4]孙俊良.在初中数学教学中空间与几何语言表达能力的培养[J].知识窗(教师版),2020(10):13.
- [5]朱顺来.初中数学教学培养学生数学语言表达能力的方法探讨[J].试题与研究,2020(01):167.
- [6]柏黎平.初中数学教学中三种语言的转化策略[J].文理导航(中旬),2020(11):40.
- [7]高艳华.数学语言——打开初中数学教学大门的“金钥匙”[J].数学学习与研究,2019(05):65.
- [8]张鑫.初中数学教学中加强数学语言教学的尝试与思考[J].农家参谋,2017(10):139.
- [9]霍永莲.初中数学课堂艺术性教学语言初探[J].青少年日记(教育教学研究),2018(01):102.
- [10]何永吉.试论初中数学的简约数学语言的重要性[C].2019全国教育教学创新与发展高端论坛论文集(卷一),2019:106-107.