

上海科技教育出版社
Shanghai Keji Jiaoyu Chubanshe

数学教学中的

SHUXUE JIAOXUE zhongde YUYAN WENTI

语言问题

陈永明 编著



教育部《基础教育课程改革纲要(试行)》

数学教学中的

语言问题

语言问题

王敏勤 著



中学教师继续教育用书

数学教学中的语言问题

陈永明 编著

上海科技教育出版社

数学教学中的语言问题

陈永明 编著

上海科技教育出版社出版发行

(上海冠生园路393号 邮政编码200233)

各地新华书店经销 常熟市文化照相制版彩印厂印刷

开本787×1092 1/32 印张4.25 字数95 000

1998年9月第1版 1998年9月第1次印刷

印数1-2 000

ISBN7-5428-1682-9/G·1202

定价:5.80元

如遇印装质量问题,可直接向承印厂调换

地址:常熟市梅李镇通江路21号 邮编:215511

内 容 提 要

本书分析了中学数学课堂教学中语言问题的重要性和现状,着重讲述了数学中的词和数学中的句子,具有很强的针对性.

本书既可作为中学数学教师的进修用书,也可作为中学生的课外阅读用书.

序

数学,是研究现实世界的空间形式和数量关系的科学.在中小学里,数学学科是一门重要的基础课和工具课.在数学学习中,我们要研究基础的数学知识和科学思维规律与方法.在研究和学习过程中,我们需要用语言和文字来表达.思维要严谨,语言和文字也要严密精确.要字斟句酌,因此必须咬文嚼字,避免任何的含糊和混淆.有时要做到一字不可增,一字不可减.经过数学学习、训练之后,我们的思维往往会比较清晰,这就叫数学头脑,或者更准确一点,叫做科学头脑.

我的朋友陈永明同志,在上海市徐汇区教育学院担任数学教师多年,教学效果好,经验也很丰富.现在根据他多年教学工作中积累的资料,编著了《数学教学中的语言问题》一书,就数学学习中的语言文字问题,叙述其研究成果.书中举出许多实例,加以阐明.对数学教师和学生,在科学思维和语言文字的表达方面,一定会有帮助的.

我读此稿,很有体会,特向数学教师和数学学习爱好者加以推荐.

赵宪初

1996.9.14

前 言

在学校里,常常会发生这样的事:有些同学由于弄错了应用题的意思,列出的方程与众不同;有的同学在做几何证明时,颠三倒四,词不达意;有的同学在做题时,写错了一个字,或者多写了一个字,或者少写了一个字,弄得全盘皆错;……看来,语文方面的障碍,是会给学习数学带来不少困难的,难怪我国著名的数学家、中科院院士、复旦大学名誉校长苏步青教授多次告诫年轻一代:学数学,首先要学好语文.

著名的数学教育家、上海市南洋模范中学名誉校长、早在60年代就被破格晋升为特级教师的赵宪初先生,曾在80年代初为数学教师做过一次报告,赵老说,不少数学教师责怪学生没有学好语文,也责怪语文教师没有教好语文,以至学生因语文方面的障碍而影响了学好数学.其实,责怪学生、责怪语文教师都是没有道理的,语文教师只教语文的一般知识,而数学里的词和句,有它自己的特点,语文教师是教不了的.根据数学的特点讲一点语文知识,是我们数学教师责无旁贷的份内事.赵老谆谆教导我们:教数学,有时就是要“咬文嚼字”,把关键的词和句讲清楚.

笔者有幸聆听了这次报告之后,就开始了数学教学中的语言问题的研究.本书就是本人在这方面的研究成果.

关于数学教学中的语言问题的研究,完全可以按照语法的体系加数学例子来进行,这样做,看起来很理论化,但笔者认为,这种“贴标签”式的研究,对广大数学教师的帮助不会很

大.笔者认为,对数学教学的语言问题的研究还刚刚起步,能够解决几个或一批数学教学中实际存在的语言问题,已经很不错了,过早地考虑理论体系并没有太大的好处.所以笔者坚持自己的理论联系实际的研究风格,从数学教学实践中提炼问题进行研究.这也是本书的写作风格.

本书是中学数学教师的进修用书.有兴趣的中学生也可以阅读.

现在,关于数学习题的书籍可以说是铺天盖地,但是,认真研究数学教学中的一些问题的书籍则少得可怜.学术著作出版难,已是不争的事实.感谢上海科技教育出版社的同志们对我的支持,使本书得以出版.

在本书的编著过程中,曾得到华东师大数学系张奠宙教授的指导;马晓柏同志参与了一部分工作,在此表示感谢.上海市教委师资处的领导、上海市徐汇区教育局的领导、上海市中学数学教师继续教育中心组的专家、上海市徐汇区教育学院的领导和同事们都给了我极大的鼓励和支持,在此一并表示感谢.

陈永明

1997年7月于

上海市徐汇区教育学院

目 录

序.....	1
前 言.....	1
现状篇.....	1
一、中学生的现状.....	2
二、数学教师的现状.....	6
三、我们的任务	10
词 篇	12
一、近义词词义辨析	13
二、多义词词义辨析	16
三、生活引起的干扰	20
四、相对性和整体性	24
五、“每一个”和“有一个”	32
六、“至少”和“至多”	41
七、“且”	45
八、“或”	50
九、“如果……那么……”	57
十、“当且仅当”	63
十一、算术、代数中的常用词.....	68
十二、几何中的常用词	72
句 篇	76
一、修饰关系的分析	77
二、语句的变形	85

三、命题的否定和涉及换质的语句变形	90
四、长句的分析和改换	98
五、逻辑序	103
六、自然语句与带数学符号的语言的互“译”	106
七、四种命题形式	112
八、辅助线作法的语句	117
九、轨迹的描述语句	122
参考文献	126

现 状 篇

数学是一门十分抽象、严谨的科学。尽管引进并规定了许多符号，尽管采用了公理化的手段，但在研究、学习、传播数学时，总离不开自然语言。

所谓自然语言，就是人类在长期的劳动、生活、交际、思维中形成的语言。我们汉族人在长期的劳动、生活、交际、思维中形成了汉语。

自然语言的产生、演变与发展，不是某些人可以决定的，而是某个民族或某个地区、某个行业的整个群体互相影响、长期积累的结果。所以，自然语言的最重要的特点是约定俗成。

正是由于自然语言的约定俗成性，不可避免地使自然语言有一定的模糊性，而且，这种模糊性在人们交际过程中起着相当重要的作用，完全消除词语的模糊性，会使我们的语言变得贫乏。

但是，自然语言的模糊性同数学的严谨性形成了一对矛盾。数学学科在使用语言时，必须确切而没有歧义。

另外，数学语言里还夹杂了数字、符号，特别是变元，这是数学的抽象性的反映。

因为我们民族的自然语言——汉语，本身就是很难学的，再加上数学学科所使用的语言要求能反映出数学内容的确切性和抽象性，这使得数学课中的语言更难掌握。

让我们来看一下目前中学师生对数学课中的语言掌握的情况。

一、中学生的现状

目前中学生在学习数学时,对语言的理解和使用状况,可以用“困难不小,错误不少”这八个字来概括.

我们当数学教师的都有一种直觉:不少同学常常因为语言障碍而弄错了题意.有些有心的同志,对这个问题做了调查.

江苏常州市教研室的杨裕前先生对学习平面几何困难的学生作了调查:

“初中学生认为学习平面几何最难的是:

- (1) 几何概念、名称, 占 5.11%;
- (2) 几何语言的理解和叙述, 占 28.7%;
- (3) 看懂图形并回答问题, 占 12.7%;
- (4) 讲清道理, 占 38.17%;
- (5) 没有什么困难, 占 15.06%.”

可见,语言障碍是学习平面几何的重要问题之一.

杨裕前先生还作了一项调查:

(1) 过 A 、 B 、 C 三点(不在同一直线上,给出图形)中每两点画直线,可以画几条直线?

据统计,13.2%的学生虽然能正确画图,但却回答说“可以作一条直线”.说明对“每”和“可以”两个词的理解是不深刻的.

(2) 读句画图:三条直线两两相交.

20.8%的学生不能正确画出图形,说明“两两相交”这一

个短语, 学生不容易掌握.

(3) 任作直线 AB , 在 AB 上任取一点 C , 在 AB 外任取一点 D , 分别过 C 、 D 两点作 AB 的垂线.

有 30% 的学生将图画成如图 1-1. 这说明学生对“任”、“分别”等词理解不清楚.

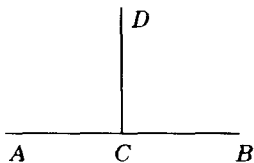


图 1-1

陕西师大数学系的李三平先生也对初三学生学习数学时的语言障碍进行过调查, 认为:

“第一, 学生在识记方面存在一定的困难, 对相近或相似的内容不能作出正确的辨析. 例如:

下列语句中对的是().

- (A) 一个数的正的平方根是算术根
- (B) 一个数的平方根是算术根
- (C) 一个非负数的非负平方根是算术根
- (D) 一个非零数的正的平方根是算术根

其答错率达到 51%.

第二, 学生对数学问题的语言表述领会不深, 缺乏语言间的转换能力.

第三, 学生对数学对象、关系和运算的语言概括有一定的困难, 例如:

给出数列

10, 8, 11, 9, 12, (), ...

它的第六个数是什么? 并叙述规律.

(提示: 例如 2, 4, 6, 8, 10, (), ... 的第六个数为 12, 规律是: 从第二个数起, 后一个数等于前一个数加 2.)

答错率为 60%.

第四,学生在解题时不善于直接使用定义.

第五,学生对非常规的语言表述很不适应.”

以上两位先生的调查,尽管对有些错误产生的原因是否真正属于语言障碍,还可以商榷,但大体上说明了中学生学习数学时是有语言障碍的,并且这是一些学生学不好数学的重要原因之一.

中学生对数学课中的语言觉得有困难的原因,首先是因为数学中的语言有其本身的特点,对这种特殊性,语文教师是管不了的,而数学教师又教得不多,即使学生在语文课上把语言学习得很好,学生学习数学时,也未必没有语言障碍.

其次,由于我国中学生的汉语学习进程不能与学习数学的要求相适应,也就是说,学生还没有在语文课上学好语文,却要求学生在数学课上接触更为艰深的有数学特点的语言.

上海教育学院中文系的毛茂臣先生对上海市十三四岁的少年在词语运用中存在的问题作了调查,统计结果如下:

- | | |
|------------------|----------|
| “(1) 用词不合语法, | 占 59.5%; |
| (2) 用词不合事理, | 占 95%; |
| (3) 用词不合词义的范围大小, | 占 6%; |
| (4) 用词不合词义的概括程度, | 占 1.5%; |
| (5) 用词不分词义的轻重程度, | 占 55%; |
| (6) 用词不分词义的褒贬, | 占 14%; |
| (7) 用词不分词义的风格色彩, | 占 2.5%; |
| (8) 用词重复, | 占 76%; |
| (9) 用词不合习惯, | 占 78%; |
| (10) 生造词语, | 占 64%; |
| (11) 古词滥用, | 占 1.5%; |
| (12) 方言滥用, | 占 3.5%. |

其中带普遍性、倾向性的有 6 类：用词不合语法、用词不合事理、用词不分词义的轻重程度、用词重复、用词不合习惯、生造词语。这说明，到初一为止，学生对词的意义和语法特点还把握不住。”

初一学生的语文程度就是如此的现状，但是，初一学生在数学课里，要学习列方程解应用题了，其他的年级的情况也差不多，如初二学生要学习命题的改写，而他们在语文课上还没有学过复句和句式变换，这当然会给学习数学带来困难。

二、数学教师的现状

中学数学教师在使用语言方面的情况也不尽如人意.

王杰观、胡凤玲老师在《加强数学语言的教学》一文中指出,他们“一年多来,先后听了 68 节数学课,据统计,有知识性错误的有 38 节,约占 56%,其中由于数学语言使用不当而导致知识性错误的有 22 节,约占知识性错误的节次的 58%.”

秦奋老师在《数学教学语言必须严密准确》一文中将听课中发现的错误分成五类:

(1) 不适当地“删”、“添”定义、定理或法则中的字句,如把“点到直线的距离”说成“点到直线的垂直距离”.

(2) 随意“挪用”一些相近的概念.如“把 $-a$ 和 $+a$ 抵消”说成“把 $-a$ 和 $+a$ 约了”;把“两个因式的积”说成“这两项的积”.

(3) 不适当地引用学生没有学过的名词、术语.

(4) 不注意适应教材更新的需要.

(5) 说话不完整,如“把方程两边同乘以某数”说成“给方程乘某数”;把“ π 弧度等于 180° ”说成“ π 等于 180° ”;把二次根式“被开方数应大于或等于 0 ”说成“被开方数应大于 0 ”.

这两篇文章中指出了中学数学教师在使用语言方面存在着一定的问题.同样地,在这两篇文章中,有些也是可以商榷的,有些问题不一定是语言问题,有些被指责为错误的说法,究竟是不是错,也可以讨论.但从另一个角度说明,在中学数

学教育界,对语言的使用、符号的读法等并没有规范统一。

除了课堂教学外,在试卷里也时常发生语言上的问题。

下面是某年的高考题:

抛物线的方程是 $y^2=2x$, 有一个半径为 1 的圆, 圆心在 x 轴上运动, 问这个圆运动到什么位置时, 圆与抛物线在交点处的切线互相垂直。

抛物线和圆, 通常有两个交点, 在每一个交点处, 可以作圆的切线, 也可以作抛物线的切线。这样一来, 涉及了四条切线, 究竟哪两条切线互相垂直呢? 不明确。按命题者的意思, 是“圆与抛物线在同一交点处的切线互相垂直”, 但据抽样显示, 有 15% 的考生认为是“在一个交点处的圆(或抛物线)的切线和在另一个交点处的圆(或抛物线)的切线互相垂直”。应该说, 这样理解是无可指责的, 因为这道题本身有歧义。

某地初一统考有这么一道题:

问: $x^2 \cdot x^3 = x^6$ 这个式子成立吗?

内定的标准答案是“不成立”, 但有的考生答道: “当 $x=0$ 及 $x=1$ 时, 这个等式成立。”使阅卷教师难以打分。

这道题在语言方面是有问题的。按命题者的原意: 这题应改为:

x 为任何实数时, $x^2 \cdot x^3 = x^6$ 是否都成立?

为宜。

某省 1981 年中专招生试卷中有这么一道题:

在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A = 30^\circ$, $BC = 2\text{cm}$, 且 BC 是 AB 和 AC 边上的高的比例中项, 求它的最大内角的度数和最大边的长度。

题中

“ BC 是 AB 和 AC 边上的高的比例中项”

有歧义, 它可以理解为