指向核心素养发展符号意识——《用字母表示数》教学实践与思考

朱阿敏

南京市金地自在城小学，江苏南京市，210000；

摘要：字母既可表示确定数，又可表示未知数，字母式既可表示数量，又可表示数量关系。学生在抢红包的具体情境中，探索用字母表示事物的关系，性质和规律的方法，感悟用字母表示的一般性。学生经历用字母表示数的抽象过程，形成和发展符号意识、推理意识和初步的应用意识，实现从算术思维到代数思维的一次巨大飞跃。

关键词：用字母表示数；未知数；数量关系；符号意识

《用字母表示数》是苏教版小学数学五年级上册第八单元的内容，《2022 版数学课程标准》对这一章节的内容要求是：在具体情境中，探索用字母表示事物的关系，性质和规律的方法，感悟用字母表示的一般性，形成和发展符号意识、推理意识和初步的应用意识。教学重点是理解字母既可用来表示不变的数量，又可用来表示变化的数量，既可用来表示已知数量，又可用来表示未知数量。教学难点是含有字母的式子，既可表示结果，又可表示关系。

关键词：用字母表示数；未知数；数量关系；符号意识

DOI:10.69979/3029-2735.25.4.075

1 基于真实情境，激发需求

1.1 为什么要用字母表示数？

这是学生第一次学习用字母表示数，因此教学的着力点应放在为什么要用字母表示数?涉及用字母表示数的意义和价值，用字母表示数的过程和方法。为了让学生直观感受用字母表示数的意义和价值，我创设了微信抢红包这个真实的问题情境，红包没拆之前是个未知数，学生猜想的红包金额都很合理，有什么好办法能把大家所有的猜想都概括进去呢？这时候有学生想出用字母表示未知数的好办法，在比较中学生自然而然体会到用字母表示未知数的好处。由于微信红包上限 200 元，学生自然理解这里用字母表示未知数是有范围的。学生完整地经历了用字母表示数的抽象概括过程，感受到了字母表示数的必要性。逐步培养学生用字母表示数的习惯，不断发展他们的符号意识。

片段一：用字母表示未知数

师：马上就要过年了，除夕夜，拜年走亲戚，你们最期待收到长辈发的什么呀？

生：压岁钱红包

师：是的，过年老师也在微信群里抢到了几个红包，看看老师抢到了多少元 。

课件出示红包图片：

（出示 8.88 元）

师：我抢到了？（8.88 元）

（出示 2.86 元红包）

师：这次我抢到了？（2.86 元）

出示没拆开的 1 号红包：（黑板贴 1 号红包）

师：这个红包还没点开，猜猜看里面有多少元？先猜一猜，再用你喜欢的方式把你的猜想写在学习单上，同桌说一说。

师：你们分别都猜了多少钱？

生：6.66

生：20

师：和他们一样猜的也是具体数字的举手，有没有不是用具体数字的？

生：a 元

师：你是怎么想的？

生：因为不知道红包里有多少钱，所以用一个字母 a 来表示。

师：是的，没拆开之前金额是一个不确定的未知数（板书：未知数）

生：n 元

师：n 元表示什么意思？

生：同样表示不确定的数，任何数都有可能。

师：和他们一样，也用字母表示的同学举手。

师：你用什么字母？

生：y 元。

生：x 元。

师：这些同学用的都是不同的字母，这里的字母可以表示他们猜的 6.66 元吗？可以表示 20 元吗？可以表示大家猜的所有金额吗？

生：可以。

师：看来用字母可以把大家猜想的金额全部包括进去，真是个好办法！

师：比较这些方法中，你更喜欢哪一种？

生：字母，因为字母概括表示所有可能的金额，而且简洁。

（板书：概括 简洁）

师：同学们真厉害，想到用字母表示未知数这个好方法，今天我们就一起来学习用字母表示数（板书：用字母表示数）。

师：既然什么字母都可以，那我们就随便挑一个，用字母 a 表示 1 号红包的金额（板书：a）

师：那 a 可能是哪些数？

生：可能是大于 0 的整数或小数。

师：这里的 a 可能是 500 吗？

生：不能，因为微信红包最高 200 元。

师：你真是留意生活的好孩子！a 虽然表示未知数，但在具体实际问题里是有范围的。（板书：有范围）

思考：数到字母是数学表征的一次飞跃，数对于具体事物来说是一种抽象，而字母表示数是更高层次的抽象。所以用字母表示数对学生无论是从形式上还是思想上都具有一定的挑战性。感悟用字母表示数的一般性，是代数思维生长的重要节点。因此我设计了微信猜红包的真实问题情境，呈现学生多样化的表征结果，在深入交流、辨析和反思中，学生自然产生用字母表示数的需求，学生的思维逐步跳出具体走向概括。

2 经历过程，在思辨中感悟关系

2.1 字母还可以表示什么？

在学生实现从具体走向概括的意义建构后，继续利用猜红包情境，

学生经历用字母表示一个变化的数量，就能用含有字母的式子表示另一个变化的数量以及这两个数量之间的关系这一过程，体会含有字母的式子既可表示结果又可表示关系，这对学生来说是件不容易的事情，因为学生长期学习数与计算所形成的思维定式，使得他们不太容易接受作为结果的式子，这涉及数学思维方式的重要转折。

片段二：用字母式表示数量关系

出示 2 号红包：（黑板贴 2 号红包）

师：这是 2 号红包，你觉得 2 号红包金额和 1 号红包金额有什么关系呢？

生：可能比 1 号红包多，也可能比 1 号红包少，还可能和 1 号红包相等。

师：假设 2 号红包比 1 号红包多放了 10 元，如果 1 号红包金额还用 a 表示，2 号红包的金额还可以怎么表示？在学习单上写一写。

师：你是怎么表示的？

生:1 号红包加 10 元就是 2 号红包的金额，所以用 a+10 表示。

生：b，因为 2 号红包金额不知道。

问：如果用 b 表示 2 号红包的金额，那怎么体现 2 号红包比 1 号红包多 10 元呢？

师：你是怎么想的？

生：b= a+10，b 表示 2 号红包的金额，因为 1 号红包加 10 元就是 2 号红包的金额，所以用等号连接。

师：比较用 b 和用 a+10 表示 2 号红包的金额，哪种方法更好？

生：a+10 不仅表示 2 号红包的金额，还能看出和 1 号红包之间的数量关系。

师：说的太棒了！谁能像他那样再说一说。

师：所以我们决定用 a+10 表示 2 号红包的金额。像 a+10 这样含有字母，数字，符号的式子叫字母式，字母式不仅可以表示数量，还能表示数量之间的关系。

（板书：a+10 字母式 数量 关系）

师：数学不仅研究数量，还追求对数量关系的表达。

如果 1 号红包有 20 元，2 号红包有多少元？（a=20，a+10=30）

如果 1 号红包有 50 元，2 号红包有多少元？（a=50，

a+10=60）

如果 1 号红包有 100 元， 2 号红包有多少元？（a=100，a+10=110）

师：观察这 3 题，什么在变，什么不变？

生：a 在变，a+10 跟着变，不变的是 2 号红包永远比 1 号红包多 10 元这个数量关系不变。(板书:数量 变 关系 不变）

师：如果用 b 表示 2 号红包的钱数，那 1 号红包的钱可以怎么表示？

生：b-10

师：真能灵活变通！字母式不仅表示数量，还能表示数量之间的关系。正如德国著名科学家开普勒所说，数学是研究千变万化中不变的关系。

师：老师领了几个红包之后，也在群里发了 200 元的红包，如果已经被领取 x 元，还剩多少元？（学习单写一写）

生：y 元，因为金额不确定。

问：还有其他表示方法吗？

生：200-x

问：你是怎么想的？

生：因为剩下的钱等于发的钱减去领取的钱，所以还剩 200-x。

师：比较这两种方法，你更喜欢哪一种？

生:200-x,因为能看出来还剩的和总的钱数以及已经领取的钱数之间的关系。

师：如果 x=120，还剩多少元？

生：80 元

师：x=150 呢？

生：50 元

师：这里 x 可能是哪些数？

生：0-200 之间的整数或小数。

师：再次说明字母表示未知数是有范围的。

思考：本环节重点让学生用含有字母的式子表示简单的数量关系。如果 1 号红包用 a 元表示，2 号红包比 1 号红包多 10 元怎么表示？学生根据数量关系,自然想到用 a+10 来表示，当然也有少数学生认为 2 号红包金额不确定，可以用一个字母 b 表示，教师在这里反问学生如果用 b 表示，怎么反映 2 号红包比 1 号红包多 10 元这个关系呢？通过比较，学生不难理解用 a+10 既可以表示 2 号红包的金额，还能表示 1 号红包和 2 号红包之间的关系。当 1 号红包金额 a 在变化时，2 号红包金额 a+10 也跟着变化，但不变的是 2 号红包比 1 号红包多 10 元这个关系不变。学生经历由算式表示数量逐步过渡到用含有字母的式子表示数量的过程或数量关系，不仅分散学习难点，而且有利于学生不断加深对用字母表示数的方法的理解，从而逐步发展符号意识。

3 学以致用，在应用中感受价值

片段三：字母式的简写

师：如果 2 号红包是 1 号红包的 3 倍，用 a 表示 1 号红包的金额，你会用字母式表示 2 号红包的金额吗？

请学生上黑板写：

生:a×3

生：3×a

生：a+a+a

生：3a

师：哪些是没有问题的？（a×3，3×a，a+a+a）

师：这些是有疑问的（3a，a3），我们带着疑问来自学视频，相信能在视频里找到答案。

看视频前带着问题去思考：字母和数字相乘怎么简写？字母和字母相乘怎么简写？

出示简写视频：

谁来说说怎么简写?

学生上台汇报，依次板书。

板书：a×4=4a

a·1=a

a×b=ab

$a\times a=a^2$

师：现在你知道 2 号红包金额怎么简写吗？

板书：a×3=3a

师：老师考考你们掌握的如何。

下面字母式能简写的要简写。

4×b x×1 a×c x+x x×x n-5 a+b b÷c

依次请学生汇报，其他人判断对错。

全对的举手，错的改正。

师：2x 和x^2一样吗？

生：不一样，2x=2·x，x^2=x·x，

师：有可能相等吗？

生：当 x=0 或 2 的时候相等。

师：表扬你真爱动脑筋！

片段四：生活中的字母表示数

师：数学上和生活中在哪里见过用字母表示数呢？

生：扑克牌上 A=1，J=11，Q=12,K=13

生：π表示 3.1415926、、、

生：身份证最后一位 x 表示 10

（板书：特定数）

生：正方形周长 C=4a，面积 $S=a^2$

生：长方形周长 C=2（a+b），面积 S=ab

生：运算律如乘法交换律：ab=ba

师：用字母表示计算公式和运算律时，字母可以表示哪些数？

可以是小数或分数吗？

生：可以，用字母表示计算公式是长度，长度可以是整数小数和分数。运算律对整数小数分数都适用。

师：用字母表示计算公式和运算律有什么好处？

生：简洁好记。

师：用字母表示数，简明易记，可谓以不变应万变。正因如此，数学才称为一门世界性语言。用字母表示数究竟是谁发明的呢？一起来看韦达视频。

在我国古代《孙子算经》中，有一道经典的鸡兔同笼问题，出示鸡兔同笼问题，鸡和兔的只数能确定吗？

生：不能

师：如果用 x 表示鸡的只数，那么兔的只数怎么表示？鸡脚的只数？兔脚的只数呢？

在学习单上写一写。

谁来说说你是怎么表示的？

生;兔的只数用 y 表示。

问：如果用 y 表示兔的只数，能反映鸡和兔一共 35 只这个关系吗？

生：不能

师：还有其他表示方法吗？

生：35-x

师：2x+4（35-x）表示什么？

生：鸡脚和兔脚的只数。

师：如果从下面数脚有 94 只，你能得到什么式子？

生：2x+4（35-x）=94

师：知道它叫什么吗？

生：方程。

师：真了不起！含有未知数的等式就叫方程，这是我们以后学习的内容。

师：回顾今天学习的历程，首先用字母表示 1 号红包里的未知数，接着用字母式不仅表示 2 号红包的金额，还能表示和 1 号红包的关系，接着引出字母式的简写，最后在丰富多彩的生活里，在千变万化的公式和运算律里，寻找字母表示数。今天我们开启了数学的一个全新领域-代数，希望大家带着数学的眼光，继续探索代数的奥秘。

4 思考

本环节字母式的简写也是学习的重点之一，1 号红包金额用 a 元表示，2 号红包是 1 号红包的 3 倍，2 号红包金额怎么表示？学生有不同的表示方法，教师介绍字母与字母相乘以及字母与数相乘的简写方法。引导学生通过回忆用含有字母的式子表示计算公式和运算律，尊重了学生的认知现实，感受字母表示数的概括性和简洁性。在数学文化溯源中，学生对代数的发展历程有了较为完整的认识和体验。

正如数学家克莱因所说，学生学习中遇到的困难也是数学家历史上遇到的困难。经历由数字表示数到用字母表示数，由日常语言表示数量关系到用符号语言表示数量关系的抽象过程，是学生数学思维发展的一次跨越，也是学生进一步学习代数知识乃至其他数学知识的重要基础。用字母表示数不仅能表示一个简洁的结果，还能表示一般化的关系，它是对一类事物共同特点、规律和关系的抽象概括和提炼。卡帕特认为，代数思维的特点之一是能够运用符号进行概括和表达一般化的结论，代数思维是算术思维的进一步抽象，是一般化的算术。

参考文献

[1]陆金华.经历抽象过程培养符号意识——以"用字母表示数"为例[J].新课程导学，2024(17):79-82.

[2]张红娜.在深度学习中感悟"代数"之美——"用字母表示数"教学实录与思考[J].小学教学（数学版），2024(3):28-32.

[3]叶妙妙.感知数学符号,深化数学表达——以"用字母表示数"的教学为例[J].数学教学通讯，10(2024):42-44.

[4]杜永静.大单元视角下的教学设计与思考——以"用字母表示数"为例[J].中学数学教学参考，2024(12):18-20.

[5]刘丽.小学生数学符号意识培养路径分析——以"用字母表示数"教学为例[J].数学学习与研究，2024(27).