

符号意识：数学抽象化思维的导航仪

——例谈《用字母表示数》一课教学中符号意识的培养

陈福厅

宁波杭州湾新区世纪城实验小学，浙江宁波 315336

摘要：符号意识主要是指能够理解并且运用符号表示数、数量关系和变化规律；知道使用符号可以进行一般性的运算和推理。符号的使用是数学表达和进行数学思考的重要形式。《用字母表示数》一课教学，注重以生为本，创设情境唤醒学生已有经验，引导学生经历知识形成过程理解符号的意义，鼓励学生表达创造符号，教学中处处凸显符号意识的培养。培养符号意识，是数学抽象化的过程，是数学核心素养之一。

关键词：用字母表示数；研读教材；符号意识；抽象化

符号是数学的语言，是人们进行表示计算、推理、交流和解决问题的工具。新课标指出：在小学数学教学中，应帮助学生建立符号意识。符号意识主要是指学生能够理解并且运用符号表示数、数量关系和变化规律；知道使用符号可以进行一般性的运算和推理。建立“符号意识”，是数学表达和进行数学思考的重要形式，有助于学生理解符号的使用。那么在具体教学中如何培养学生的符号意识呢？笔者结合《用字母表示数》一课的教学实践，谈几点看法。

一、唤醒经验，激发学生潜在的“符号意识”

学生在学习新知之前，并不是一张白纸，已经具有一定的符号意识。因此，探明本课教材的逻辑起点和学生经验的现实起点，帮助学生建立新旧知识之间的联系成为重中之重。教师在教学中以学生的生活经验和知识背景为基础，结合具体情境，就能充分利用和激活学生头脑中潜在的“符号意识”。

1. 对比研读教材变化，分析学生已有经验

在新课程背景下，人教版修订教材中《用字母表示数》的教学内容，与实验教材相比，教学内容的编排有了新的突破。实验教材是以用字母表示确定的数为知识起点，而修订教材直接从用字母表示不确定的数和数量关系为起点，认为用字母表示确定的数是学生已有的知识经验。教师若能抓住学生这一知识经验，就能成功地唤醒他们的学习动机，为情境的创设，激发潜在的符号意识埋下了伏笔。

2. 分析教材前后联系，了解学生知识背景

儿童从具体的量（三个苹果、四只小鸡……）抽象出数（3、4……），对于这些具体的、确定的数，学生比较容易接受。从确定的数过渡到用字母表示数，是认识上的一次飞跃。修订版教材删减了原来的用字母表示确定的数，这是因为学生已经有了用符号或字母表示确定的数的经验。笔者认为课的开始就应该跃过用字母表示确定的数，直接从用字母表示不确定的数起飞，从而节约时间，加大力度理解用字母式表示数和数量关系。

二、创设有效活动情境，唤醒学生符号意识

1. 鼓励表达，允许学生用自己独特的方式创造符号

语言表达可以让思维外显，让过程可见。基于整个教学过程中的两大难点：含有字母的式子能表示数、含有字母的式子还能表示数量关系，为了充分暴露学生的原生态思维，使学生自主感知运用含有字母的式子的优越性，本课教学中设

计了二个讨论环节。

讨论一

师：阿富汗和古巴这两个代表队一共有几人呢？

师：老师发现有的同学用字母 a 表示，有的同学选择了不同的字母 b 、 C 、 X 等，还有的同学写的是 $3+a$ 。你支持哪一种？为什么（讨论）

生 1：我支持 $3+a$ ，因为已经告诉我们阿富汗队 3 人，古巴队 a 人，总人数就是 $3+a$

生 2：我也支持 $3+a$ ，从这个式子还能看出是求两个队的和。

师：你为什么不用 a （生： a 已经表示古巴队的人数，总人数不可能是 a 了）

师总结：是的，我们用 $a+3$ 表示还能更清楚地知道两队之间的关系。

学生认为，不同的数就应该用不同的字母来表示。所以当教师抛出“一共有几人？”的问题后，学生的思维非常纠结：理性上感觉应该用“ $3+a$ ”表示，但固有的思维又促使学生往往选择创造一个新的字母来表示。这时就需要教师适时地“介入”，让隐性的东西显性化，在显性化的对比中让逻辑和理性生长出来，慢慢地感悟到用“ $3+a$ ”既能看出“阿富汗队有 3 人，古巴队有 a 人”，还能看出所求的是两队人数的和。抽象的概念通过讨论变得具象，学生顿悟含有字母的式子还能表示数量之间的关系，初步感知理解字母式表示的关系意义，符号化意识已渐渐浸润学生的思想。

讨论二

师：刚刚我们用 a 表示了古巴代表队的人数，用 b 表示了俄罗斯代表队的人数，那么 a 和 b 相比，哪一队的人数多？

生 1：古巴队的人数多。

生 2：不一定，可能 a 大，也可能 b 大，还可能一样大

师：可能 $a>b$ ，可能 $a<b$ ，也可能 $a=b$ （PPT 出示）

通过对 a 和 b 大小的讨论，学生进一步理解用字母表示数的深层次含义。首先能认识到在同一情境下同一个字母表示同一个数，不同字母可以表示不同数，进而确定这里用不同字母来表示俄罗斯队人数更合适，从而引出字母所表示的数之间可以有大小比较。通过这样的讨论与研究，让学生对字母的理解更具一般化，揭开字母神秘的面纱，让学生更易亲近与接受。

2. 层层递进，突破难点

数学符号具有较高的抽象性，教学中往往会出现学生知识表面化的现象，其根源实质在于简约化的数学符号与其所表征的数学内容的脱节。所以在具体教学过程中，教师应给符号赋予具体的内容，引导学生经历知识形成的过程。

教学片段：

师：俄罗斯代表队比古巴代表队多 4 人

师：俄罗斯队的人数除了用 b 来表示外，还能怎样表示？（生： $a+4$ ）

师：这里的 $a+4$ 表示什么？

生 1：表示俄罗斯代表队的人数。生 2：表示俄罗斯队比古巴队多 4 人。

师：是的， $a+4$ 这个式子有两层含义，看来，含有字母的式子不仅能表示数，还能表示数量之间的关系。

通过讨论比较对字母式既可以表示数，也可表示数量关系有了更深刻的认识。整个过程笔者放手让学生自己讨论，甚至争论，只有这样学生才能实实在在体会到用 $a+4$ 表示比用 b 表示更好，除了能表示俄罗斯队的人数，还能看出俄罗斯队和古巴队之间的数量关系。学生在这一过程中经历了“具体事物——分析数

量间蕴含的关系——学会数学的表示”这一符号化的过程，体会到用字母符号表示数的必要性和优越性，对字母式关系意义有了一个飞跃性的认识。

3. 纳新入旧，沟通联系

根据学生已有的经验，已经知道了小学阶段的各种数量关系，如单价、数量、总价之间的关系等，但是对于数量关系的表示还只停留在数字和数字之间，用含有字母的式子来表示数量关系无疑对学生来说是个难点，因此练习中有意识地强化，可以沟通新旧知识间的联系，进一步加深对字母式关系意义的理解，促进数学抽象思维的发展。

练习设计：

(1) 小玲家离学校 150 米，她每分钟可以走 50 米，从家到学校需要走（ ）分钟。 ①3 ②X ③ $150 \div X$ ④ $Y \div X$

(2) 小玲家离学校 150 米，她每分钟可以走 X 米，从家到学校需要走（ ）分钟。 ①3 ②X ③ $150 \div X$ ④ $Y \div X$

(3) 小玲家离学校 Y 米，她每分钟可以走 X 米，从家到学校需要走（ ）分钟。 ①3 ②X ③ $150 \div X$ ④ $Y \div X$

通过对比发现，尽管新知识中其中一个数或两个数用字母表示，但解决问题所依据的数量关系还是以前学过的单价、数量、总价等数量关系。通过对比，找到新旧知识的连接点，把新知纳入到旧知的体系中去，让学生轻松理解字母式的关系意义。

三、感悟反思

1. 时事情境融入课堂，抽象化趋于具体化

用字母表示数，看似浅显、平淡，但是由具体的数过渡到用字母表示数，是学生学习数学的一个转折点，也是认识过程上的一次飞跃，对小学生来说是比较抽象的，也是比较难理解的，如果脱离实际进行学习，就会给学生思维带来很大困难。因此教学中，笔者将“93 阅兵”与数学学习融合在一起，既能把抽象问题具体化，又让学生在学数学知识的同时，激发他们的爱国主义情怀，自豪感油然而生，调动学生的积极性。

2. 循序渐进，把握符号化的本质

学生符号意识的培养不是一蹴而就的，而是学生在学习过程中逐步体验和建立起来的，是伴随着数学思维的提高逐步发展的。教学中，教师要把握教材本质，充分结合具体情境，在活动中给学生提供机会，让他们逐步体会到用数、形将实际问题“符号化”的优越性，进一步增加符号意识，从而不断提高他们思维的抽象化能力，不断提高学生的数学素养。

3. 以学生为主体，提升学习兴趣

学生学习数学既是一个生动活泼、主动地和富有个性的过程，也是一个经验共享、相互启智的过程。本节课笔者放手让学生在自主探究的同时，为学生创设了多次合作、讨论和交流的机会。学生的思维在讨论中进行碰撞和整合，在整合的过程中使思维变得更加缜密与深刻。