经历实物操作 促进概念理解

——以苏教版小学数学第10册“认识方程”新授为例

常州市新北区九里小学 李婷

小学数学学习是从概念开始的，概念的学习是小学数学学习的基础，对理解小学数学学习内容具有重要的作用……而在实际教学中，教师存在对概念教学重视不够，只是让学生记住一些概念的定义，并没有真正理解概念，导致学生知其然而不知其所以然。【1】在教学的过程中，我们要想办法让学生理解概念，使抽象的概念“可感”。

张奠宙在《小学数学教育概论》中指出，“数学概念是客观世界中数量关系和空间形式的本质属性，在人们头脑中的反映，它是用数学语言和符号揭示事物共同属性的思维形式。”概念需要解释事物的本质特征，它具有高度的抽象性和严密的逻辑性，所以我们在进行教学时，要引导学生认同概念的产生价值、关注概念的本质特征，多元表征是加深概念理解的有效路径之一，其中动作表征更是能让学生具身体验，清晰概念内涵。

表征是认知心理学研究领域中的一个核心概念。“一般地，表征是指可反复指代某一事物的任何符号或符号集，它可以用某一种形式将一种事、物、想法、知识重新表现出来。”【2】 表征可分为内在表征和外在表征。“内在表征是指存在于学习者头脑里而无法直接观察的心智表征或学习者拥有的心智结构。而外在表征是外在于人脑的、客观世界的东西，譬如言语、文字、符号、图片、具体物、活动或实际情境等。”【3】所谓动作表征，即是指“从动作中认知”。在这一表征中，学生的认知多数透过行为而产生，他们的表征是与他们的手足直接动作联系在一起的，这种认知结构是刺激和反应的直接联结。实物操作只是数学概念发展的一个方面，其他的表述方式——如图像、书面语言、符号语言、现实情景等——同样也发挥了十分重要的作用。

例题教学时，教师要围绕概念的本质精心设计实物操作的活动层次。例如在苏教版五年级下册第1单元“认识方程”中，利用天平解释概念，设计了如下的动手操作活动。

师：如果在天平的左边放上两个100克的砝码，天平的右边放上一个200克的砝码，仔细观察，你能用数学方式表示天平的现象吗？

生：100+100=200。

师：如果在天平的左边放上一个50克的砝码和一个小木块，右边放上一个100克的砝码，此时天平平衡，你能用数学方式表示此时天平的现象吗？记录在学习单上。

收集资源并展示：50+x=100。

交流明确：小木块的质量是未知数，所以我们用x表示。

师：如果把100克的砝码换成200克的砝码，你还会表示吗？

生：50+x<200。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 左边 | 右边 | 天平现象 | 式子表达 |
| 两个100g | 200g | 平衡 | 100+100=200 |
| 50g和一个小木块 | 100g | 平衡 | 50+x=100 |
| 50g和一个小木块 | 200g | 向右倾斜 | 50+x<200 |

师：同学们想不想自己动手进行操作？请看要求：

1.想一想：你打算比较哪两个物体质量的大小关系？

2.摆一摆：在天平上摆一摆。

3.写一写：用式子表示天平是否平衡，并记录在黑板贴上。

收集资源展示并要求学生上黑板按标准分类。

通过以上环节的操作，学生已经深刻理解方程的概念：含有未知数的等式。方程要满足两个条件：不仅是等式，而且要含有未知数。这种借助操作实物完成的教学，学生学得轻松，容易理解。通过动手操作，学生理解并掌握了方程的概念。直观的实物操作表征有助于促进学生思维从具体到抽象发展。

在数学教学中，不仅要认识到动作表征在学生数学化过程中的重要作用，还要关注如何实现动作表征。“当然学习概念时不同的学生会根据自身的学习特点倾向于某一种表征形式，教师在组织学生交流之后，要帮助学生在不同的表征之间作比较，发现内在的联系。不同表征，都表示同一个结果，也是从不同角度的做了验证。”【4】各表征之间要互联互通，实现多元表征间的转化与转译，有效促进学生思维的不断发展和逐步深化。

**主要参考文献：**

1. 鲁静华.利用多元表征加深对概念的理解[J].学科教育与教学，2018，（6）：45
2. (英)埃森克,(爱尔兰)基恩著,高定国,肖晓云译.认知心理学[M],上海:华东师范大学出版社,2004
3. 唐剑岚. 国外关于数学学习中多元外在表征的研究述评[J].数学教育学报,2008,17(1)

[4]鲁静华.利用多元表征加深对概念的理解[J].学科教育与教学，2018，（6）：49