符号表征

——以人教版《烙饼问题》为例

龙虎塘第二实验小学 蔡芬

在孩子们的学习生活中常常会贯穿着图像表征、语言表征和符号表征。在不同的发展阶段，会有不同的侧重。他们的认知也会从开始的图像表征慢慢会过度到我们的语言表征，符号表征。 皮亚杰认为符号表征是认知发展的核心，将表征本质随年龄所发生的变化看作是区分发展阶段的主要特征。从根本上看，符号表征是指个体用来代表其他事物的东西。

笔者今天研究的是学生在学习人教版四年级《烙饼问题》中，是图像表征更好，还是符号表征更合适。人教版的《烙饼问题》是我们数学广角中的课例。通过对生动有趣的生活事例的分析，让学生从数学的角度经历在多种解决问题的方案中寻求最优化方案的过程，初步体会运筹策略及对策方法在解决实际生活问题中的应用，进而理解优化的数学思想，感悟优化思想在确定解决问题的策略中所发挥的作用。

对于四年级的学生来说更多的是在图像表征的基础上慢慢的转化成语言和符号表征，当然符号表征接触得还比较少。所以笔者在开始教学前设想了两种教学方式，第一种是图像的记录方式，学生的思维外显依然是图像，这样更容易理解。第二种是符号表征，学生思维的外显是符号，这样更简洁明了。

《烙饼问题》这节课如果在记录方式上采用图像表征的方式，学生确实更易理解，也更容易理清其中的关系，但是在思维层次上没有任何的提升。学生从走进课堂的不会解决问题到走出课堂的会优化解决问题，全部是基于生活层面，基于图像，没有数学思维的提升。所以笔者采用了第二种方式，在图像表征的基础上进行符号表征。所以有了以下的设计。

**一、研究1张饼，初步体会符号记录：**

师：那21张饼，最少要多少时间呢？你能帮王大伯解决吗？

师：看来大家有困难，21张饼数量有点大，那像这样复杂的问题，我们可以怎样思考呢？

生：可以从简单问题想起。

师：你们觉得最简单先研究几张饼？

生：1张。

师：就按你们的想法来。烙1张饼怎样烙，需要多少时间？

生：烙一面需要3分钟，再烙一面又需要3分钟，所以要6分钟。

小结：锅内无法同时烙同一张饼的两面。他刚刚的烙饼过程我们可以这样记录：正面烙一次记做正1三分钟，反面烙一次记做反1三分钟。合计六分钟。

黑板上呈现：正1 3分

反1 3分

合计6分

这是学生从最简单的一张饼开始研究，对于学生来说，理清烙饼规则后，一张饼的烙饼过程是比较简单的。学生能进行口头表达“先烙其中一面，要3分钟，再烙另外一面，要3分钟，一共要6分钟。”这时候学生脑袋里是烙饼的过程，其实就是图像表征，学生会把这样简单的烙饼过程用语言表征外显的表达出来。因为一张饼的烙饼过程比较简单，所以此时教师可以适时的给出一张饼烙饼过程的记录方式。

即： 正1 3分

反1 3分

合计6分

而这个记录方式的语言表达就是刚刚学生表达的一张饼的烙饼过程。在这样的符号表征的记录方式中，学生的烙饼过程更加清晰，思维层次得到了提升，而且学生也体会到了数学上符号表征的简洁、清晰。

**二、研究2张饼，初步学会符号记录：**

师：刚刚我们研究了1张饼怎样烙，那如果是2张饼可以怎样烙,又需要多少时间?先和你的同桌说一说，再试着像这样（即研究1张饼时的记录方式）把自己的想法记录下来。

并列呈现资源。

① 正1 3分 ② 正1 正2 3分

反1 3分 反1 反2 3分

正2 3分 合计6分

反2 3分

合计12分

师：这两位同学的烙饼方法，你看懂了吗？哪一种方法更合理？同桌互相说一说。

生：第一种是一张饼一张地饼烙，第二种是两张饼同时烙。

在1张饼的研究过程中学生已经体会了符号记录的简洁、方便、明了。所以当两张饼在记录时，学生大部分选择的是这样的记录方式。当然两张饼的烙饼过程其实相对来说还是比较简单的，所以烙饼过程的记录对于学生来说也并不是很难。

**三、研究3张饼，学会更为复杂的烙饼过程的记录方式：**

师：两张饼的问题解决了，再复杂一点，烙3张饼，又该怎样烙，时间最少呢？请看活动要求：1、想一想：3张饼可以怎样烙？

2、摆一摆：两人合作，摆出烙饼的过程，并记录在纸上。

3、说一说：说一说怎样烙最省时间。

师：老师为同学们准备了学具，请从黄色信封中取出，一共3个原片，分别表示3张饼，这是1号饼的正面，我们可以记做正1，这是它的反面，可以记做反1。

听明白了吗？请从信封中拿出学习材料，开始研究吧。

先呈现资源

① 正1 正2 3分

反1 反2 3分

正3 3分

反3 3分

合计12分

师：你的想法是可行的，因为一个锅子最多只能烙2张饼，所以我们把3张饼分成2张和1张分别烙。

师：老师这里还有一部分同学师这样想的，我们一起来听听看。（呈现视频资源）

播放视频：（我是这样烙的，第一次烙第一张饼的正面和第二张饼的正面，第二次把第二张饼拿出来，同时烙第一张饼的反面和第三张饼的正面，第三次把烙好的第一块饼拿出，同时烙第二块饼的反面和第三块饼的反面）

在3张饼的研究过程中，学生是有困难的，所以笔者提供了学习材料，让学生进行操作，利用图像表征让学生清晰烙饼的过程。在3张饼的烙饼过程中有多种方法，但是时间最省的是交替着烙的方法。交替烙如果仅让学生进行口头表达，很多学生很难理解，所以笔者利用了视频的方式让学生在动画的过程中理清了3张饼的交替烙过程。但不管是实物操作、视频观看还是口头表达，最后发现都很难让人一目了然，这里就再次体现了符号表征的优势，简洁明了，简单几个字就能表示一长串的文字，或者很长的一个操作过程。

在整个课堂结束之后，学生对于烙饼过程的记录已经非常明晰，而且在过程中很好地体会到了符号记录可以让人一目了然。所以笔者认为在我们的教学过程中应该选择合适的表征方式帮助学生进行学习。