

# 材料的呈现方式如何影响学习的效果和过程<sup>①</sup>

许远理

(河南信阳师范学院, 464000)

朱新明 李亦菲

(中国科学院心理研究所, 100012)

## 1 引言

传统教学和示例学习是两种不同的教学模式, 它们的主要差别是学习材料的呈现方式不同。在传统的教学中, 学习材料主要是以文字陈述的方式呈现的, 并需要老师作细致的讲解, 学生通过听讲获取知识; 而在示例学习中, 学习材料主要以例题或问题的形式呈现, 学生通过考察例题和解决问题获取知识。在示例学习中, 例题的呈现也可以有不同的方式。例如, 可以采用“图文分离”的方式呈现, 也可以采用“图文整合”的方式呈现。

本文以“一元二次不等式解法”的学习为实验任务, 用教师讲解、图文分离的样例、图文整合的样例等三种不同的方式呈现学习材料, 研究了材料的呈现方式对学习效果和过程的影响。

## 2 实验方法

### 2.1 实验材料

以三种不同方式呈现的“一元二次不等式的解法”的学习材料: 一是教师课堂讲解的录像; 二是图形和文字分离的例题; 三是图形和文字整合的样例。为了比较学习的效果, 设计了 10 个测验题(包括 5 个相似题和 5

个迁移题), 每题 10 分, 满分为 100 分。

### 2.2 仪器

摄像机、放像机、录像带、电视机、录音机、磁带、纸笔等。

2.3 被试 100 名由同一个教师任课的初中三年级学生, 都具备相应的先行知识。

### 2.4 实验设计

实验分两部分进行: 第一部分是集体学习实验, 让条件相等的三组被试(每组 30 人)分别用三种不同呈现方式的材料进行学习, 目的是考察材料的呈现对学习效果的影响; 第二部分是个体学习实验, 4 名被试通过观看教师讲课录像进行学习, 3 名被试通过考察图文分离的样例进行学习, 3 名被试通过考察图文整合的样例进行学习, 目的是考察材料的呈现对学习过程的影响。在个体学习的实验中, 要求被试在学习的过程中进行大声思维, 并记录口语报告。

## 3 实验结果和口语报告分析

### 3.1 实验结果

在集体学习的情况下, 三组被试所用的时间(表 1)和测试成绩(表 2)如下:

表 1 三组被试学习和测试所用的时间

	LBT(n=30)		LFE1(n=30)		LFE2(n=30)	
	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差
时间	40	0	32.4	7.74	28.6	6.95

注: 表中数值是被试学习和测试所用的时间, 单位是分钟。

表 2 三组学生在学习后测试中的成绩

	LBT(n=30)		LFE1(n=30)		LFE2(n=30)	
	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差
总分	65	14.49	80	12.32	85	10.25
相似题得分	38	8.55	43	6.72	45	5.46
迁移题得分	27	5.94	37	5.94	40	4.79

从表 1 可以看出, 整合样例组所用的时间最短, 分离样例组稍长, 教师讲解组最长。从表 2 可看出整合样例组的平均分数最高, 分离样例组次之, 教师讲解组最

低。对被试的测试成绩进行单因素方差分析表明, 总体在 0.01 的水平上差异显著,  $F(2, 87) = 5.40, P < 0.01$ 。

### 3.2 口语报告分析

① 本研究得到国家自然科学基金的资助。

我们将被试的口语报告分解为若干条意义相对独立的陈述,通过分析陈述的数量和内容来揭示被试在不同呈现方式的材料下学习的特点和过程。

首先,从口语报告中包含的陈述数量来看:图文整合样例组平均每分钟产生 2.06 条陈述,图文分离样例组平均每分钟产生 1.46 条陈述;教师讲解组平均每分钟只产生 0.8 条陈述。这表明,在图文整合样例的情况下,被试学习的积极程度是最高的;在教师讲解的情况下,被试学习的积极程度是很低的。

为了进一步分析被试在三种学习条件下获取知识的过程和使用的认知策略,我们在每种学习条件下挑选了一份典型的口语报告,并对它们进行个案分析。

3.2.1 通过观看教师讲课录像进行学习的过程和特点。在这种学习条件下,被试的学习过程是由教师的讲解驱动的,是一种被动的学习。在一个被试的 16 条口语报告陈述中,有 6 条是对教师讲解知识的部分复述,有 6 条是对讲解知识的解释,共占总陈述数量的 75%。由于教师讲解的速度较快,被试难以紧跟教师的讲解内容进行同步思维,有脱节的现象存在。此外,教师在讲解时需要引用其他知识来说明当前的问题,使被试的注意力不能有效地集中在关键问题上。在这名被试的口语报告陈述中,有 2 条陈述是对无关知识的联想,有 2 条陈述是派生出的“假目标”。

3.2.2 通过考察样例获取知识的过程和特点。被试通过考察样例获取知识的过程不是一次完成的,整合样例组的被试对样例学习了三遍,所用时间是 12.6 分钟;分离样例组被试学习了四遍,所用时间是 16.4 分钟。从被试产生的口语报告陈述来分析,通过考察分离的样例和整合的样例获取知识的过程是相同的。

在第一次考察样例时,被试首先运用已有的知识对样例进行自我解释;如果不能产生有效的解释,他们就在样例中搜寻有关的线索;如果还不能产生正确的解释,就形成一个问题,并继续往前走,直到整个样例考察完为止。在第二次考察样例时,被试主要把注意力集中在第一次未能解决的问题上,通过寻找解题运算与问题线索之间的关系,逐步获取解决问题的规则。被试起初获得规则的概括性很小,随着被试考察样例的逐步深入,简单的规则逐渐合成为复杂的规则。在被试最后一次考察样例时,他们的自我解释变得更加概括、更加准确。这标志着他们已经顺利地获取所学的规则。

## 4 讨论

本实验的结果表明示例学习优于传统教学。我们

认为,示例学习对传统教学的优势,主要是由于学习材料的呈现方式不同造成的。在传统教学中,学生注意力主要集中在教师讲解的知识上,短时记忆中的内容不断随教师讲解内容的变化而更新,承受了很重的认知负荷。这样就导致两个后果:一是学生只能机械地复述讲解的知识,没有足够的时间对有关的问题进行深入的加工;二是容易产生一些无关的“假目标”,分散了注意力。在示例学习中,学习材料是一些例题或问题,所学的知识蕴含在这些例题和问题中,学生可以通过主动地考察这些例题获取相应的知识。由于样例提供了正确的解题步骤,并引到学生对这些步骤进行解释,这就将学生的注意力引向关键问题,从而易化了知识的获取。但是,样例的不同呈现方式也会对学习的效率产生影响。

在通过考察图文分离的样例进行学习时,学生必须先对文字的信息和图形的信息进行心理整合方可理解。这就要求学生必须在短时记忆中同时保留分别来自于文字和图形的信息,从而加重了认知负荷。而且,当注意力在文字信息和图形信息之间频繁转换时,可能会产生无关的“假目标”,影响学习的效果。

在通过考察整合样例进行学习时,图形和文字进行了物理整合,使学生可在视觉范围内同时感知到两种信息。这样,学生就不必把文字信息和图形信息同时存储在短时记忆里,从而减轻了认知负荷。由于不需要把注意力分配到两种不同的信息来源上,从而排除了激活无关的“假目标”的可能性,可以使注意力有效地集中在主要目标上,有利于知识的获取。

## 5 结论

根据本实验的研究结果,可以得出以下结论:

5.1 在三种不同的材料呈现方式下,被试学习所用的时间和学习成绩存在明显的差异,其中整合样例组所用的时间最短、成绩最好,教师讲解组所用的时间最长、成绩最差。

5.2 在听教师讲解进行学习时,被试承受了较重的认知负荷,没有多余的时间对有关的问题进行思考,并且很容易使注意力分散到无关的“假目标”上,严重地影响了学习的效果。

5.3 在示例学习中,图文整合的样例有利于减轻被试在学习过程中的认知负荷,表现出比图文分离的样例更好的学习效果。