

# 中学科学演示实验教学的心理分析\*

胡卫平<sup>1</sup>, 徐晓梅<sup>2</sup>

(1. 山西师范大学, 山西 临汾 041004; 2. 云南师范大学, 云南 昆明 650092)

[关键词] 演示实验; 教学; 心理分析

[摘要] 本文分析了影响中学科学实验教学效果的心理因素, 在此基础上, 提出了教学的具体要求: 第一, 明确实验目的, 激发学习动机; 第二, 现象明显直观, 突出观察重点; 第三, 培养观察思路, 揭示现象本质。

[文献标识码] B [文章编号] 1002- 5308(2002)02- 0035- 03 [中图分类号] G633.7

演示实验在中学科学教学中占有很大的比例, 而且是一种深受学生欢迎的教学形式, 它给学生提供了形象和动态的现象及图景, 能够化枯燥为生动, 化抽象为具体。演示实验的内容和方法有很大的灵活性, 为教师施展教学艺术创造了有利的条件。同一课题, 教师可选用不同的仪器和设备; 同一演示实验, 教师可用于不同的目的, 既可用于引入新课, 也可用于巩固旧课。在学生观察演示实验的过程中, 感知、思维、动机、注意、兴趣等心理活动同时参与, 这些心理活动反过来影响着观察效果。为有效地发挥演示实验的功能, 必须分析影响观察效果的心理因素, 研究演示实验教学的基本要求, 合理设计演示实验, 恰当进行观察指导。下面就从心理学的角度来分析一下演示实验教学的要求。

## 一、明确实验目的, 激发学习动机

动机是直接推动一个人进行活动的内部动因或动力。教师必须了解学生的学习动机, 以便选择教学策略和教学方法。在演示实验中, 学生的学习动机主要包括两个方面。

### 1. 学习的目的性

当一个人清晰地意识到自己的学习活动所要达到的目标与意义, 并以它来推动自己的学习时, 这种学习的目的就成为一种有力的动机。在演示实验中, 明确实验目的有两层含义。一是教师要有明确的实验目的。演示实验运用于课堂教学的不同环节, 有不同的目的。有无必要演示, 选择什么样的演示, 怎样进行演示, 都必须根据实验目的来决定。例如, 在平抛和斜抛内容的教学中, 既可采用“抛出粉笔头”这一简单的演示, 也可采用“三球相碰”的演示, 还可以利用闪光照相等等。在运用演示实验引入新课或巩固知识时, 可选用抛粉笔头的实验。这一实验虽然简单, 但可以有效地引导学生通过观察, 定性描述平抛运动的特征。如果需要让学生认识到“平抛运动可以看成是水平匀速运动和自由落体运动的合成”, 可利用“三球相碰”实验。若配合使用闪光照相图片(或投影), 则效果更好。由此可见, 演示实验只有和一定的教学内容、教学方法、教学过程等相结合, 才能发挥它的功能和作用。二是要使学生明确观察目的。在演示之前, 一定要让学生明确为什么要做这个实验, 怎样做这个实验, 说明仪器的结构及作用, 指出要观察的现象, 使学生明确观察目的, 这对观察效果有很大影响。例如, 演示“氢气还原氧化铜”的实验, 要使学生认识氢气具有还原性, 并帮助学生形成还原反应和还原剂的概念, 使学生掌握

\* 本研究得到山西省归国留学基金的资助

实验的操作要领, 指导学生重点观察实验的主要现象并得出结论。我们曾在两个班中做了简单的调查, 一个班在实验前明确了观察目的, 正确记录观察现象的约 85%, 另一个班观察目的不明确, 正确记录观察现象的只有 75%。可见, 观察的目的性对于观察效果起着很重要的作用。

## 2. 认识兴趣

兴趣是人的认识需要的情绪表现, 是在过去的知识经验、尤其在愉快体验积累的基础上形成的使人乐于积极而持久地去接触、认识某一类新事物的一种意识倾向。当人的兴趣表现为力求更深入地认识世界时, 就成为认识兴趣。根据起因不同, 可将认识兴趣分为直接兴趣和间接兴趣两种。直接兴趣是由于事物或活动本身所引起的; 间接兴趣是由于事物的或活动所导致的结果所引起的。两种兴趣对于演示实验教学的效果都有影响。中学生(特别是初中生)对事物有浓厚的直接兴趣, 教学要适应学生的这一特点, 使演示实验生动有趣、引人入胜、有声有色, 提高学生观察的积极性。同时, 中学生正是由直接兴趣向间接兴趣过渡的时期, 在进行演示实验时, 要对学生说明演示的作用、目的, 观察的现象等等, 使他们认识到认真观察实验现象对学习科学知识、发展科学能力的重要性, 激发他们的间接兴趣。

## 二、现象明显直观, 突出观察重点

从心理学上讲, 观察是有目的、有计划、比较持久的知觉。在观察的时候, 观察者要预先提出一定的目的任务, 拟出一定的计划, 按计划仔细地察看知觉对象, 提出问题并寻求答案。知觉是直接作用于感觉器官的事物的整体属性在人脑中的反映。为了提高演示实验的效果, 必须注意三条感知规律。一是感知对于刺激强度依存性的规律, 即作用于感觉器官的刺激物必须达到一定的强度, 才能被人们清楚地感知到; 二是对比规律, 即在性质或强度上对比的刺激物同时或相继地作用于感觉器官时, 往往能使一个人对它们的差异感知变得特别清晰; 三是知觉中对象和背景的相关规律, 即对象和背景在颜色、形态和强度等方面的差异愈大, 知觉的对象就愈容易被清晰地感知到。根据这三条规律, 我们在进行演示实验时, 要做到如下三点。

### 1. 装置简单, 现象明显

实验仪器力求简单, 现象明显, 以便突出所要观察的实验现象, 降低无关因素的干扰, 提高演示效果。特别是对一些定性实验, 不必要用精密复杂的仪器, 但为使现象明显, 仪器的尺寸要足够大, 测量仪器的刻度要适当粗些, 声、光及观察物体的对比度要足够强, 过程中的变化要显著。必要时, 可以借助投影、机械放大、光杠杆、放大电路等手段增强现象的明显性。仪器放置的位置要足够高, 把实验用品按事先考虑好的顺序放好, 演示桌面上一切不用的物品都要拿开, 运动体所在的平面应与黑板面平行, 必要时, 可借助演示小桌、演示垫凳、演示板、演示支架和磁性黑板等。例如, 自感现象的演示, 一定要让学生能够看到两种情况下超过“差别阈限”的物理强度变化。如果实验装置不能满足  $R_s$  (小灯泡电阻值)  $\gg R_L$  (自感线圈电阻值) 的条件, 被刺激变化量小于或接近于“差别阈限”, 那么, 可能造成对自感现象的错误理解。又如, 在显示气体(如氯气、二氧化氮)或溶液的颜色时, 可在装有气体或溶液的容器后面衬托白纸板, 白色沉淀则用黑纸板作衬托。总之, 在设计和进行演示实验的过程中, 要遵循知觉的三条规律, 做到仪器简单, 现象明显。

### 2. 多种感官并用

有关研究表明: “在接受知识方面, 单靠听觉一般只能记住 15% 左右; 单靠视觉, 从图像获得知识, 只能记住 25% 左右; 如果两者结合起来可记住 65% 左右”。因此, 调动学生各种感官的协同作用, 比用单一渠道要好得多。例如, 在一辆沿斜面向下运动的小车后面, 拖一条长约 2 米

的磁带,磁带上录有一段不变的音乐(如风琴的C调),把录音机的放音磁头用导线接出来,装在斜面的一定位置上,用贴有细毡的薄弹性金属片将磁带轻轻压在磁头上,当小车沿斜面向下运动时,小车拖着磁带运动,使录音机发声。这样就可使学生视听觉并用,更好地建立起变化率的概念。

### 3. 突出观察重点

人们在进行观察时,对复杂的事物不可能全部感知到,往往只能清晰地知觉到少数事物,对其他事物的知觉比较模糊,这是因为知觉具有选择性。根据知觉的这一特性,在引导学生进行观察时,必须确定观察的重点。例如,镁条在空气中燃烧这一实验,目的是要导出化学变化这一概念,而化学变化的本质是生成新的物质,因此在实验前要引导学生把观察的重点放在点燃前镁条的颜色、状态和硬度;点燃后产物的颜色、状态和硬度。以防止学生只注意燃烧时的现象而忽视了观察重点。

## 三、培养观察思路,揭示现象本质

观察过程包含着积极的思维活动,稳定的有意注意,并借助过去经验来组织知觉,是一种系统的、较持久的知觉,在演示实验教学中,要教给观察方法、培养观察思路、揭示现象本质。

### 1. 教给学生观察方法

培养学生的观察能力是演示实验的目的之一。在培养学生观察力的时候,要教给他们观察的方法。要教育学生在观察之前做好必要的知识准备;要指导学生有计划、有步骤地进行观察,养成良好的观察习惯,要引导学生观察时善辨多思;要指导学生做好观察总结。

### 2. 启发引导,培养观察思路

观察的全面性是客观反映事物属性的前提,应当利用演示实验培养学生正确的观察思路。例如,在演示小麦种子含有水分的实验时,学生看清试管内壁从干燥变为有水雾后,教师应启发学生思考干燥试管内壁水珠的来源,从而得出:“水分是组成小麦种子的一种成分”的结论,这种把从实验中得出的特殊的结论推广到一般的方法是实验归纳法。又如,对化学实验的观察一般是按反应顺序进行的。先观察实验所用仪器,了解它们的名称、用途及方法;再观察反应物的颜色、状态等;实验时要注意反应发生的条件和现象;反应后要观察生成物的颜色、状态等。按照这一程序观察就能保证全面性。

### 3. 揭示现象本质

观察的深刻性在于透过表面现象抓住事物的本质,教师要引导学生透过现象,揭露本质,得出结论。例如,《植物学》中“种子的成分”一节,可通过实验演示全过程得出结论,即每讲到一种成分,先进行演示实验,然后由学生根据实验结果来回答,并在教师的引导下得出结论。

为了使学生对观察的现象有更深入的理解,可采用对比的方法,一般有纵向对比、横向对比和正反对比。纵向对比是用同样的实验仪器对在前后不同的实验条件下所产生的现象进行比较的方法。例如,用验电器和锌板(或铝板)等演示光电效应的现象时可用纵向对比。横向对比是对两套实验仪器在不同的实验条件下同时实验所产生的现象进行比较的方法。例如,在接通电路的自感现象的演示中,可采用电感支路和电阻支路同时横向对比的方法,从而使难于观察的暂态差异显示出来。正反对比是通过对比条件满足与不满足时,是否产生某一现象,从而使学生对产生现象的条件有更清晰的认识。例如,为了说明振动产生的条件之一是物体必须受到回复力的作用,可以在弹簧振子和用保险丝绕成的弹簧下面分别挂上小球,然后把小球拉伸后释放,观察小球是否做往复运动,从而使学生加深对振动条件的认识。(下转第46页)

## 参考文献

- [1] 曹伟丽 第二次世界大战后日本数学教育的几次重大改革[J]. 课程·教材·教法, 1994(12).  
[2] 高峡 当前日本义务教育的课程改革及其特点[J]. 课程·教材·教法, 1999(6).

## On the reforming in mathematics contents of primary schools in Japan

CHEN G X iao-jian, FENG X ia

( College of Physics and Electrical Information, ANU , AnhuiW uhu 241000, China)

**Key words:** primary school mathematics; teaching contents; curriculum

**Abstract:** It was discussed that new reforming in mathematics contents of primary schools in Japan, and the reform must be considered the society, students and the needs of subject

(上接第 37 页)

总之,在演示实验教学中,一定要使学生的观察和思维活动结合起来,教给学生观察方法,培养观察思路,使学生逐渐认识科学概念、科学规律,并发展观察和思维能力。

## 参考文献

- 赵月霞、武正亮 浅谈观察力的培养[A]. 课程的教学方法(第一集)[C]. 北京:人民教育出版社,1986,433

## The psychological analyses of middle school science experiment show

HU W eir ing<sup>1</sup>, XU X iao me i<sup>2</sup>

( 1. Shanxi Normal University, Shanxi Linfen 041004; 2. Yunnan Normal University, Yunnan Kunming 650092, China)

**Key words:** experiment show; teaching; psychological analyses

**Abstract:** This essay analyses the psychological factors which influence the teaching results of experiment show. On the basis of that, we put forward the requirements of teaching. First, make the students know the purposes of experiment and stimulate their studying motivation; Second, the experiment phenomena must be clear, perceptible, and the key phenomena must be highlighted. Third, train the students observing methods and bring the phenomena's true nature to light.