

Xiaoxue
ziranrizhi
jiaojuyu
shixan

小学自然自制 教具与实验

林有禹

河南教育出版社



小学自然自制教具与实验

林有禹

河南教育出版社

小学自然自制教具与实验

林有禹

责任编辑 王春林

河南教育出版社出版

河南新安县印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开 11印张 214千字

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

印数：1—4,360册

统一书号7355·63 定价1.40元

前 言

实验和观察是自然教学的重要手段。教师要发挥实验和观察的作用，必须有必要的仪器设备。

目前，许多学校的仪器设备还不完善，市场供应的自然教具不能满足教学的需要。这就要求自然课的任课教师发挥自力更生的精神，自己动手制作一些自然教具，提高自然教学质量。

本书根据小学自然教学内容，介绍有关的实验和观察用的教具及其运用的方法。这些教具都是作者在长期教学中使用过的，取材方便，制作容易，效果较好。有的实验内容，介绍几种不同的实验方法，供教师根据实际情况选择应用。限于作者的能力，若有不当之处，希望读者批评指正。

编 者

一九八四年二月

目 录

绪论	(1)
第一章 水	(6)
一、水蒸发快慢条件的实验	(6)
二、水蒸发时吸热的实验	(7)
三、水的沸腾实验	(9)
四、水凝固成冰的实验	(12)
五、水蒸气凝结成水的实验	(14)
六、水蒸气凝华成冰的实验	(16)
七、云、雾、雨形成的实验	(17)
八、气象观测仪器的制作	(21)
(一)百叶箱	(21)
(二)湿度表	(22)
(三)雨量器	(28)
(四)气压表	(30)
(五)测风仪	(34)
九、物质在水中的溶解实验	(42)
十、水的净化实验	(44)
十一、食盐的结晶和晶体的制备	(50)

十二、水井模型	(51)
十三、自来水流程活动图	(53)
十四、水压力实验器	(55)
十五、水的浮力实验	(58)
十六、潜水艇模型	(62)
十七、水轮机模型	(67)
十八、水库模型	(70)
十九、蒸汽力的利用实验	(73)
(一) 蒸汽推动活塞	(73)
(二) 蒸汽机模型	(76)
(三) 蒸汽轮机模型	(80)
二十、自然界里水的循环幻灯片	(83)
第二章 空气	(86)
一、证明空气存在的实验	(86)
(一) 空气占据空间	(86)
(二) 空气和水交换	(91)
(三) 用感官间接觉察周围空气的存在	(92)
二、空气有重量的实验	(93)
三、压缩空气实验	(95)
四、喷雾器模型	(96)
五、大气压力的实验	(98)
六、热空气比冷空气轻的实验	(105)
七、空气流动形成风的实验	(110)
八、风车模型	(112)

九、升力实验	(116)
十、飞机尾翼作用实验器	(120)
十一、螺旋桨式飞机模型	(122)
十二、喷气飞机模型	(124)
十三、分析空气成分的实验	(127)
十四、氧的制取和性质实验	(128)
十五、制取二氧化碳的实验	(134)
十六、二氧化碳性质的实验	(136)
十七、呼吸和燃烧产生二氧化碳的实验	(139)
第三章 生物	(141)
一、植物标本的制作	(141)
(一) 植物干制标本	(141)
(二) 叶脉标本	(149)
(三) 液浸标本	(150)
二、简易显微镜	(152)
三、种子构造的观察	(157)
四、种子萌发实验	(158)
五、根的吸水功能实验	(159)
六、叶的光合作用实验	(162)
七、叶的蒸腾作用实验	(164)
八、茎的输导作用实验	(165)
九、植物生长需要无机盐的实验	(166)
十、霉的培养和观察	(167)
十一、动物标本的制作	(169)

(一) 昆虫标本	(169)
(二) 鸟类剥制标本	(178)
(三) 鱼类液浸标本	(184)
十二、蛇头骨骼的活动图	(185)
十三、人体内脏器官活动图	(186)
十四、骨骼和肌肉作用的演示模型	(190)
十五、呼吸运动实验器	(191)
第四章 岩石和土壤	(193)
一、土壤成分的实验	(193)
二、岩石崩毁实验	(196)
三、岩石和矿物标本的制作	(197)
四、煤的地下开采活动图	(200)
五、煤的干馏实验	(202)
六、金属性质的实验	(204)
七、铁的生锈、防锈实验	(206)
八、地层模型	(208)
第五章 天文	(211)
一、太阳和影子的实验	(211)
二、太阳高度测定器	(213)
三、太阳直射和斜射同气温关系的实验	(215)
四、日晷模型	(216)
五、太阳直射斜射活动图	(219)
六、月相变化的实验	(221)
七、昼夜和四季形成的实验	(223)

八、日食和月食的实验	(226)
九、太阳灶模型	(228)
十、利用星图观察星座	(230)
第六章 力和机械	(234)
一、简易秤的制作	(234)
(一) 简易秤	(234)
(二) 橡筋秤	(236)
二、测定重心的实验	(237)
三、稳度实验器	(239)
四、惯性实验	(241)
五、摩擦力实验	(244)
六、形状与承受力的实验	(245)
七、简单机械联合实验器	(247)
八、汽油爆发实验	(256)
九、反冲运动实验	(258)
第七章 热声光	(260)
一、物体的热胀冷缩实验	(260)
(一) 液体的热胀冷缩	(260)
(二) 气体的热胀冷缩	(263)
(三) 固体的热胀冷缩	(270)
二、热的传导实验	(275)
三、热的对流实验	(278)
四、热的辐射实验	(280)
五、发声实验	(282)

六、声音的传播实验	(284)
七、光的传播实验	(287)
八、光的反射和折射实验	(289)
九、光学实验箱	(293)
十、光的色散实验	(295)
十一、视觉暂留现象的实验	(297)
第八章 电和磁	(300)
一、摩擦起电实验	(300)
二、感应起电实验	(303)
三、静电植绒实验	(305)
四、静电除尘实验	(306)
五、静电起电机	(308)
六、静电实验仪器	(317)
七、简单电池的实验	(320)
八、蓄电池实验	(322)
九、手摇发电机模型	(323)
十、磁铁性质的实验	(329)
十一、磁针的制作	(331)
十二、电磁铁实验	(333)
十三、电路故障显示器模型	(334)
十四、电铃模型	(337)
十五、无线电发射机制作	(339)

绪 论

自然课是对小学生进行科学启蒙教育的一门重要课程。要教好这门课程，必须重视观察实验。观察实验是自然教学的基本途径。它符合自然学科本身的特点，有利于“指导儿童初步认识自然界和人类对自然界的探索、利用、改造、保护，从而使他们获得必要的自然科学常识。”

观察实验符合人们的认识规律。人们的认识过程是从感性认识上升到理性认识，又从理性认识回到实践。小学生年龄小，知识少，缺乏经验。要教他们认识大量的自然事物和自然现象，主要要依靠直接观察，从具体形象的感觉开始，向抽象的思维过渡。观察的优点在于学生能够运用自己的各种感觉器官直接接触学习的对象。

观察实验能够帮助学生感知在自然条件下不容易观察到的事物和现象。例如：空气、水蒸气等物体的存在不易觉察；许多珍贵的野生动植物，只有在特定的环境中才能看到；地壳变动十分缓慢，需要漫长的岁月才能觉察；雷电变化得十分迅速，稍纵即逝。教师可以利用实物、标本、图片，供学生间接观察；利用电影能表现事物的运动和发展，显示许多肉眼不容易看到的事物；利用实验可以复制或模拟某些不易

看到的现象。

观察是思维的基础。自然教学中，不仅要使学生用自己的感官感知自然事物，而且要引导学生在感知个别事物的基础上进行概括形成概念。学生形成概念常常先从具体的事物开始，经过分析、比较、综合、概括，形成一般概念，再经过不断扩大和深化逐步趋向完善。观察和实验能为学生提供丰富的感性材料，使学生顺利地掌握科学概念。

观察和实验能培养学生的能力，发展智力。自然教学给学生提供了许多观察机会，使他们能“见多识广”，善于精细、全面、深入、正确地观察事物，按照由表及里、由近及远、由整体到部分、由轮廓到细节的顺序进行观察，逐步提高观察能力，养成勤于观察的好习惯。学生通过动手实验，能够获得一定的实验操作能力、正确观察实验过程中的现象、记录实验数据、绘制实验图表、完成实验报告。这些都有利于学生将来自己独立学习和从事科学实验。

怎样指导学生观察和实验？有些人认为，把实物、标本、模型、挂图给学生看一看，把实验做一遍，学生就能认识这些事物和现象。事实并不如此简单，小学生观察的时候，常常是粗枝大叶的，往往根据自己的兴趣，注视那些有较强刺激性的部分，而忽视细微的、然而却是重要的部分，因此很难达到预期的教学目的。教师必须进行指导，才能使通过观察和实验获得明晰的表象。

教师在课堂教学之前，要根据教学内容和要求决定观察和实验的内容，选择合适的教具、器材。如果教学内容是学

生已经了解或平时接触过的，可以利用学生已有的知识经验形成科学概念，不必进行观察和实验。好的教具器材，应是能充分说明教学内容，达到教学目的。

教具选择好以后，实验前教师应该事先动手做一做，检查实验装置是否完善？有无故障？应用的器材是否齐全？现象是否明显？操作时要注意什么？指导学生观察哪些现象？提些什么问题？在什么时候提比较恰当？实验一次需要多少时间？通过自己动手，就能做到心中有数，保证实验达到效果明显，学生印象深刻。

观察之前，要使学生明确观察的目的和方法，知道为什么要观察，观察什么，怎样观察。使学生能有目的有步骤地进行观察。

观察过程中，尽量使学生的各种感觉器官都参加活动，让他们看看、摸摸、听听、闻闻，甚至尝尝，这样可以提高大脑皮层的分析综合活动的功能，增强观察效果。

观察中进行对比，可以帮助学生区别那些容易混淆的现象和相似的物体，分清一些类似的概念。观察过程中一定要有教师的讲解，以指导学生循序渐进地观察，透过表面现象抓住本质，把感知的表象通过分析、判断、归纳和概括，揭示事物的本质和内部联系，上升为概念。这样形成的概念是有具体内容的，是建筑在学生自己的感性认识基础上的，因此容易为学生理解和掌握。

科学概念通常在感性认识的基础上用“词”来进行概括，这是非常必要的。词能标志每个对象的一定属性和内容。

学生掌握许多词以后，就能借助词来认识新的事物，不必依靠感性认识了。为了便于用词来概括，教师指导学生观察实验之后，应将感性材料同阅读课文联系起来，这样能够帮助学生将分散的或个别的感性材料进行系统的整理，成为科学概念，便于掌握。

学生填写简单的观察记录或实验报告、绘画实验装置或物体的图形，能够促使学生有目的有步骤地进行观察。这对来说，是一项规定的书面作业。学生必须仔细地观察实验中出现的各种现象和数据，才能完成正确的实验报告或观察记录；学生必须细致地看清楚每个仪器、零件的联接，以及物体各部分的细节，才能画出正确的图形。因此，填写观察记录、实验报告或绘画实验装置图，也便于检查学生的观察结果是否正确。

观察和实验能够帮助教师形象而具体地把知识传授给学生。学生通过观察和实验能够从感知发展到理性思维，比较容易学好自然常识，而且能使从小树立实事求是的科学态度。因此，在自然教学中，应该加强观察和实验的教学。

“工欲善其事，必先利其器”。开展观察和实验就要有各种必要的、适用的教具。目前一般小学的教具普遍不足，个别小学甚至完全没有教具。目前，教具的供应不多，适合小学自然教学用的教具更少，加之一般学校的教学经费还不富裕，因此短期内很难把全部小学装备起来。为了有效地开展观察和实验，这就需要教师亲自动手，制作一些必要的教具。自制的教具有时比购买的教具使用起来方便，教学效果

也很好。因为教师自己制作的教具，是按照教学要求设计的，能做到构造简单，使用方便。自制教具也为开展学生实验创造了条件，有利于培养学生的实际操作能力，使观察和实验的教学方法成为自然教学的基本方法，这是提高自然教学质量的途径之一。

第一章 水

一、水蒸发快慢条件的实验

实验目的：使学生认识水蒸发快慢的条件是温度、蒸发面积和湿度。

器材：铁片、玻璃杯、酒精灯。

实验步骤和现象分析：

1. 在两块铁片上各放等量的水滴，一块放在讲台上，一块放在酒精灯火焰上方加热，指导学生观察两块铁片上的水滴哪一块先干掉。并要求学生想一想：水干掉是什么原因？同样多的水为什么干得有快慢？实验结果是放在火上加热的铁片上的水滴先干掉。使学生知道水滴干掉是液体的水变成气体的水蒸气蒸发掉了。放在火上加热的铁片上的水受到的温度比放在讲台上的铁片上的水高，所以先蒸发掉。

2. 在两块铁片上各放等量的水滴，一块用玻璃杯罩起来放在讲台上，一块放在窗台上风能吹到的地方或放在电风扇前面吹风。要求学生观察哪一块铁片上的水滴先干掉，想一想为什么？实验结果是受风吹的水滴先蒸发掉，说明有风的地方蒸发快。

3. 在两块铁片上各放等量的水滴，把一块铁片上的水滴摊成一薄层。两块铁片都放在讲台上。要求学生观察哪一块铁片上的水滴先干掉，想一想这是什么原因。实验结果是摊开来的水滴先干掉，这是由于蒸发的面积大，所以蒸发快。

说明：

1. 观察蒸发实验，往往需要一些时间，为了在较短时间里得到实验结果，采用在铁片上放水滴进行实验，可在较短时间里获得结果。在课堂上演示时，可以把三组实验同时进行。先安排好第二、三两组实验的准备工作，再演示第一组实验，当第一组实验结束时，其它两组实验的结果也出来了。

2. 三组实验可以使学生认识到蒸发的快慢跟温度、面积和风吹有关系。温度越高、面积越大、风越大，蒸发得越快。其中风能影响蒸发的快慢，这与空气湿度有直接关系，湿度是指空气中水蒸气含量的多少。风可以把液面上的水蒸气吹跑，降低液面附近空气的湿度，有利于水的蒸发。用“风吹”代替“湿度”容易为学生接受。

3. 进行蒸发的快慢条件实验之后，可以在铁片上放等量的水、酒精、汽油，观察哪一种液体蒸发得快。为以后学习燃烧等知识打下基础。

二、水蒸发时吸热的实验

实验目的：使学生知道水蒸发时要吸收周围的热量。