



动手做实验丛书

DONGSHOU ZUOSHIYAN CONGSHU

物理实验器材 巧用

冯克诚 毕 诚 ©主编

只有动手做 才会有收获

ZHIYUODONGSHOUZUO CAIHUIYOUSHOHUO



新疆青少年出版社



动手做实验丛书

物理实验器材巧用

冯克诚 毕 诚 主编

新疆青少年出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理实验器材巧用/冯克诚,毕诚编著. —修订本. 乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2008. 3

(动手做实验丛书)

ISBN 978—7—5371—3831—4

I. 物… II. ①冯…②毕… III. 物理—实验—中学—教学参考资料 IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160580 号

《动手做实验丛书》编委会

主 编	冯克诚	毕 诚		
副主编	彭方志	王波波		
编 秀	王孚生	刘敬尧	冯克诚	冯振飞
	肖乃明	胡定南	董英伟	孙志英
	孙爱军	李清乔	李宝明	方不俊
	龚国玉	陈小丽	尚 斌	迟为疆
	何 光	贺 新		

前言

“动手能力的培养和提高”是当前中国教育全面变革的主旋律之一。江泽民总书记曾再三强调：“教育应以提高全体国民素质为宗旨，以培养学生创新精神和实践能力为重点。”

实验作为一种手脑并用的实践活动，作为一种基础教育与生产劳动的重要结合点，对于培养学生的动手能力和创新精神，实为一个良好的切入点。因为：

一、实验可激发学生学习的兴趣和热爱科学的情感。从而使学生把学习知识变成精神上的享受和需要。

二、实验有利于学生个性的发展。由于学生实验在时间、内容、深度等方面有较大的“灵活性”，学生可以在一定程度上、范围内按自己的合理想法实验或比较，他们的某些能力能得到充分的发挥，好奇心可得到一定程度的满足。

三、实验对学生智力发展和能力培养具有重要作用。在实验过程中学生要正确理解实验原理，熟练操作实验仪器，认真观察实验现象，深入分析实验结果。因此学生在实验中，观察能力、操作能力和思维能力都会逐渐提高。同时，学生在实验中要安装和调整实验仪器，设计实验方案，测量和记录数据，排除实验故障。在正确思维指导下，这些操作过程不仅可以训练学生的实验技能和技巧，而且也能使他们的创造能力得到发展。实验对培养创造性人才具有重要的作用。

为了促进中学生从应试教育向素质教育的转变，提高其

动手能力,我们组织近百位专家、学者和实验教师精心编撰了此书。书中引用了许多优秀教师的教学案例经验总结,在此谨致衷忱的谢意。

本丛书包括《物理实验设计与创新》和《化学实验设计与创新》两大部分。每一部分又分为:教学改革指导、思维能力培养、操作方法运用、实验器材巧用、改进设计实践等五大篇。

希望本套丛书能激发学生的学习兴致和创造力,使学生积极主动地参与实验,认真观察,细心思考,勇于探索。一句话,就是让学生自己动手去做实验,因为只有动手做,才会有收获!

《动手做实验丛书》编委会

总目录

物理实验设计与创新

- 物理实验教学改革指导
- 物理实验中的思维能力培养
- 物理实验操作方法运用
- 物理实验器材巧用
- 热学实验改进设计实践
- 光学实验改进设计实践
- 电学实验改进设计实践
- 力学实验改进设计实践

化学实验设计与创新

- 化学实验教学改革指导
- 化学实验中的思维能力培养
- 化学实验操作方法运用
- 化学实验器材巧用
- 初级化学实验改进设计实践
- 高级化学实验改进设计实践
- 非金属实验改进设计实践
- 金属实验改进设计实践

目 录

1 实验手段的改进及技巧

实验手段强化物理概念和规律教学·····	(1)
中学物理实验小技巧·····	(7)
简便易行的课堂实验 ·····	(10)
初中物理实验小窍门十例 ·····	(13)
如何延长投影仪灯泡寿命 ·····	(15)
一个多用实验电路 ·····	(17)
匀速射流的两个实验 ·····	(19)
几则小实验 ·····	(21)
改进物理实验几例 ·····	(25)
利用人体演示的物理现象 ·····	(28)
测定气体恒量、基本电荷·····	(30)
以“静”代“动”改进实验 ·····	(35)
用一个装置 做一串实验 连一片知识 ·····	(38)

2 材料、仪器的巧用、妙用

加强常用仪器使用教学	(42)
自制电磁抢答器	(47)
巧用手电筒做课外实验	(49)
适合农村初中的两件物理实验仪器	(52)
音乐集成块在物理实验中的应用	(54)
以米尺为测量工具做实验	(57)
自制教学用具 加强实验教学	(59)
用电子琴做的物理实验	(65)
声能玩具的制作	(67)
用微型电机做演示实验	(68)
用竹筒做的小实验两则	(72)
介绍一组用硬币做的实验	(73)
改制仪器做好物理实验	(76)
巧用易拉罐演示的小实验	(80)
利用空酒瓶做物理实验	(83)
饮料瓶在中学物理实验中的应用	(87)
巧用可乐瓶做物理实验(一)	(89)
巧用可乐瓶做物理实验(二)	(94)
用暖水瓶铝盖做物理实验	(98)

用打火机做有趣的物理实验	(99)
橡皮泥在物理实验中的应用	(101)
一种简易教具的制作与使用	(103)
用废旧灯泡做的电学实验	(106)
用烟盒铝箔做物理小实验	(109)
试电笔妙用 10 例	(111)
蜡烛在物理实验中应用	(113)
铅笔在物理实验中的应用	(115)
铅笔芯在物理实验中的巧用	(119)
打点计时器的使用	(121)
用两片载玻片,做三个小实验	(126)
钢锯条做物理实验五例	(128)
就地取材做好课堂小实验	(130)
巧用乒乓球五例	(133)
海绵在物理教学中的应用	(135)
自制教具成果展示	(138)

3 物理活动课内容选编

热学部分	(143)
声学部分	(161)
电学部分	(179)

磁学部分·····	(194)
开展家庭物理实验·····	(214)
课外电学小实验·····	(218)
九年级物理实验的引申·····	(220)
巧判液柱移动方向·····	(224)
光学小实验·····	(228)
天空光现象模拟小实验·····	(230)
“研究弹性碰撞”实验装置的改革·····	(233)
测定物质的密度·····	(235)
两力平衡实验中“硬纸板”选用问题·····	(238)
车辆翻车·····	(240)
一种识别串、并联电路的方法·····	(242)
动脑设计方案动手进行实验·····	(244)

1

实验手段的改进及技巧



❖ 实验手段强化物理概念和规律教学

物理实验在中学物理教学中的重要意义,至少有以下三点:(1)它是我们获得中学物理知识的基础。没有实验,没有对现象的观察,没有实验数据,物理现象的认识、感受是不深刻的。(2)通过物理实验可以培养学生的实验技能。这是“看实验”办不到的,“背实验”更办不到,必须让学生亲自做实验,才能培养出来。(3)实验对学生素质的培养具有重要作用。它能够培养学生一丝不苟、认真细致的作风和实事求是的精神。实验不要受标准和课文的限制,可以做标准和课本没有安排的实验,让学生回家做一些实验,或把演示实验改为

学生实验,也可多研究,多创造一些新的实验。

浙江省宁波市万里国际学校阮建勇老师在教学中坚持以实验为基础,综合启发为原则,引导学生积极主动、生动活泼地获取知识,标准要求的演示和分组实验必做外,结合课本内容,如误差、杠杆、大气的压强、牛顿第一定律、牛顿第二定律、电功率、反冲运动、密度、电磁感应现象等,设计了一些取材容易、制作方便、构思巧妙、操作简单的演示实验、分组实验、课外小制作、小实验和实验竞赛等,通过用多种实验手段加深学生学习物理概念的理解和规律的认识,培养了学生动手和创造能力,取得了一定的成效。

现列举几例以供参考。

① 用“橡筋杠杆”认识杠杆的力臂

《杠杆》一节的力臂是初中学生较难掌握的一个概念,能不能从实验出发,使学生感受到“力臂”,理解“杠杆的平衡条件”呢?在教学中设计了:橡筋杠杆(每人一套)。

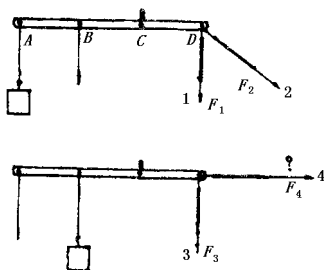


图 1

如图 1 所示,用一根筷子等距离钻四个小孔 A、B、C、D。A、B、C 孔各系一根吊线,为挂钩码之用;C 孔插上一枚回形针,做支点;D 点系一根橡筋。通过四个实验右手受力比较,学生会较容易理解力臂概念和杠杆平衡条件。实验中教师需要注意以下几个问题:①必须向学生强调,每次实验筷子必须拉到水平位置。②启发学生比较实验 1、2 得出结论,引入力臂概念。③启发比较实验 1、3 得出结论,引入杠杆平衡条件(也可用弹簧秤作定量研究)。④实验 4 是既趣味又具挑战的实验,可让几个学生同时上讲台试一试,在学生咬着牙使劲拉橡筋但却不能使筷子拉到水平位置的时候,教师可提问,为什么不能使杠杆拉到水平位置?这时有很多学生会得出动力臂等于零的结论从而进一步掌握和理解了杠杆平衡条件。⑤教学中必须紧密围绕教材内容边实验边讲解。

附:用“橡筋杠杆”认识杠杆的力臂实验表格

实验	拉力的方向	拉力的大小(填最大、较大或较小)	支点到力作用线的垂直距离(最大、较小向最小)
1	1		
2	2		
3	3		
4	4	试一试:水平拉筷能使筷子保持水平位置吗?()	

② 弄清“误差”的两个小实验

“误差”这个概念是初中学生开始学物理的一个新概念,而刚学

物理的学生习惯于机械识记概念,如何使学生变机械识记为理解识记,使学生变“让我学”为“我要学”。我在“误差”教学中设计两个边教边实验(见实验表格)。

实验一:测量叶片的长度

实验次数	测量工具	叶片的长度(厘米)
1	最小刻度为厘米的刻度尺	
2	最小刻度为毫米的刻度尺	

实验二:测量圆的周长和直径

实验次数	测量器材 (圆柱体一个)	周长 (厘米)	直径 (厘米)	周长和直径的比值
1	最小刻度为厘米的刻度尺一把、三角尺二把、棉线一条			
2	最小刻度为毫米的刻度尺一把、三角尺二把、纸带一条、大头针一枚			

最小刻度为厘米的刻度尺可自制:①在白纸上画上最小刻度为厘米的刻度尺。②在复印机上复印。数量与班级人数相等。③每条纸用裁刀裁成条形,夹在塑封纸上用塑封机塑封。当然,最小刻度为厘米的刻度尺的制作也可以在前一节课作为课外小制作作业,让学生自己找材料制作。

“实验一”可使学生理解“误差”的概念和产生误差的原因。学



图 2

生实验时,教师可提出:同桌两位同学用各自的刻度尺测量叶片的长度(图 2),测量方法都正确,那么测量结果完全相同吗?用同一把刻度尺呢?测测看,然后互比较测量值,填入表,加以分析。

“实验二”可使学生理解减小实验的误差可用“校正的方法或换用更精确的工具”,实验时教师可强调:①用纸带紧绕圆柱体一圈多重叠处用大头针刺小孔,然后展开纸带测出两小孔间距离即为圆的周长,这种方法校正了前一种有较大误差的方法。②实验 1 的测量数据取两位有效数,实验 2 的测量数据取三位有效数。这个实验可加深对“误差是不可避免的”这个概念的理解,因为圆周率的值是他们熟知的,同时对圆周率的测量结果,可结合幻灯片“圆周率”,介绍我国古代科学家祖冲之,对学生进行一次生动的爱国主义教育。

③ 可乐瓶制作的“水箭”发射竞赛

结合高中力学“反冲运动”教学,利用废弃的可乐瓶,再化一角钱在车行里买一个气门,就可以参加有趣的“水箭”发射竞赛,这是学生们最受欢迎的活动。

具体制作如图 3 所示。竞赛前,教师准备几只一次性注射器,拔掉针就成了简易的小漏斗,加水至半瓶,插入气门芯,旋紧气门帽,再用打气筒打气 40—60 下,然后再按图快速旋开气门帽,拔出气门芯,同时放掉可乐瓶,这样利用水的反冲,水箭就竖直发射了,可升至 2—4 层楼高。教师可测水箭的留空时间计成绩。这项活动也可作为学校科技节的竞赛活动。

④ 用冰做晶体熔化实验

过去,我们用萘做熔化分组实验时,学生会出现头痛,恶心等不良现象。据有关医学书介绍,萘蒸汽具有剧毒,有损于人体肝、肾等。为此,设计了一套用冰做晶体熔化分组实验装置,此装置后获省优秀自制教具评选二等奖。

装置如图 4 所示,此装置须在实验的前一天放入学校大冰箱的冷冻室里(北方地区可以用冬天的自然条件进行冰冻),实验课时请实验员取出后立即拿到实验室,发给每桌学生,此时温度计读数约为 -10°C — -5°C ,利用自然加热(此实验最好在室温为 20°C 时做),每隔半分钟读一次温度,填入实验表格,融化过程大约需 6—8 分钟,到温度计温度达到 5°C 时,实验可停止,整个实验约需 12 分钟,最后根据实验数据在方格纸上作出冰的融化图象。

此实验能清楚地看到在融化过程中温度保持不变,且具有成本

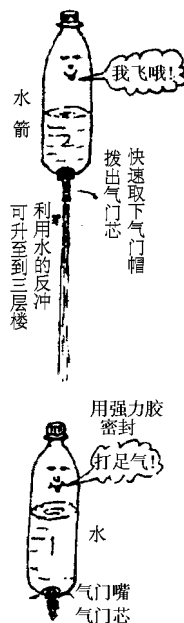


图 3