

有趣的
课外活动

寓教于乐，加深课堂上学到的知识，是指导学生以及帮助老师
广泛开展各项课外活动的最佳读物。

课外实验活动 指南



DDONG

作者把课堂里学到的知识与课外从事的各项活动有机的结合到一起，涉猎物理、化学、地理、数学等学科，用一个个有益的小实验、小发明创造加深课本上学到的知识，以提升所学知识的印象。

谢 芾◎编

安徽师范大学出版社

有趣的
课外活动

寓教于乐，加深课堂上学到的知识，是指导学生以及帮助老师
广泛开展各项课外活动的最佳读物。

课外实验活动 指南



KEXAI SHIYAN HUODONG
ZHINAN

作者把课堂里学到的知识与课外从事的各项活动有机的结合到一起，涉猎物理、化学、地理、数学等学科，用一个个有益的小实验、
习，以提升所学知识的印象。

谢 芾◎编

安徽师范大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

课外实验活动指南 / 谢芾编. — 芜湖: 安徽师范大学出版社, 2011. 10

(有趣的课外活动)

ISBN 978-7-81141-405-9

I. ①课… II. ①谢… III. ①科学实验-中小学-课外活动 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 203924 号

课外实验活动指南

谢 芾 编

出 版 人: 张传开

责任编辑: 吴顺安 谢晓博

版式设计: 北京盛文林文化中心

出版发行: 安徽师范大学出版社

芜湖市九华南路 189 号安徽师范大学花津校区 邮政编码: 241002

发 行 部: (0553) 3883578 5910327 5910310 (传真) E-mail: asdcbsfxb@126.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 合肥天信印务有限公司 电话: (0551) 3446531

版 次: 2012 年 3 月第 1 版

印 次: 2012 年 5 月第 2 次印刷

规 格: 700 × 1000 1/16

印 张: 10

字 数: 120 千

书 号: ISBN 978-7-81141-405-9

定 价: 16.90 元

凡安徽师范大学出版社版图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换

前言

有些青少年朋友在学习物理、化学、生物（小学则为自然）等课程时总是提不起兴趣。这是为什么呢？究其原因，有以下二点：

第一，学习方法不对，挫伤学习的积极性。很多青少年朋友将学习等同于读书，认为只要把书读透了，成绩就上来了！所谓“书读百遍，其义自见”！这句名言看起来非常有道理。不过，这“书读百遍”的“书”是不是指每一种书呢？

语文、英语、历史等人文学科在书读百遍之后，自然会形成良好的语感，牢记书中的内容，甚至能够活学活用。但物理、化学、生物等自然科学则不适用这种方法。如果用书读百遍的方法来学习自然科学，恐怕只会吃力不讨好，自然会挫伤广大青少年朋友的学习积极性。自然科学是实验的科学，只有自己动手，才能真切体验其中的自然规律，进而引起思考，牢固掌握书里书外的知识！

由此可见，学习并不是单纯的读书，动手动脑也是一种学习！

第二，课内实验时间较少，广大青少年朋友没有办法自己动手做每一个实验。也许你看了我们总结的第一条理由会有些不以为然，你会说：“我们也有实验课啊，我们的老师在课堂上也给我们演示了啊！”问题就会出在这里。由于课堂上的时间总是有限的，所以课内实验的时间也较少，广大青少年朋友无法自己动手体验每一个小实验带来的乐趣，所以对知识的掌握也就不会那么全面和牢固！而老师在课堂上的演示虽然可以引起大家的兴趣，但毕竟不是自己动手，其体验自然也不会那么深刻了！



说到这里，也许你会问：“那么，我们怎样才能学好自然学科，培养自己动手、独立思考的能力呢？”其实答案很简单，那就是把课内无法实现的搬到课外来，并结合课外游戏的特点，把知识寓于娱乐之中。也就是在游戏中学习，在游戏中游戏！

为此，我们组织编写了这本《课外实验活动指南》。本书收编了200余个课外小实验，其内容既包括物理中的热学、力学、光学和电学等知识，也包括化学和生物知识。本书收编的小实验，可操作性非常强，简单易行，所需要的工具和材料也是我们在日常生活中所能见到的。但是其中的知识却是深刻的！

希望广大青少年朋友在做了本书中集趣味性和知识性于一体的小实验后，能够体会到自然科学的魅力，养成自己动手、独立思考的好习惯！



目录 Contents

热学小实验

蒸发降温	1
膨胀的冰	1
连接冰块	2
切不开的冰	2
牛奶冰淇淋	2
热水向上升	3
水中火山	4
水滴跳舞	4
膨胀的瓶盖	5
气垫“力士”	5
简易温度计	6
干湿温度计	6
热导体	7
门边的蜡烛	7
烧不开的水	8
烟雾的行踪	8
防雾玻璃	9
黑体的本领	9
会走的杯子	10

铁圈下蛋	10
巧化糖块	10
手帕烫不坏	11
“烧”不死	11
铁丝伸长	12
金属片弯腰	12
奇怪的鸡蛋	13
奇怪的玻璃纸	13
凝固蜡	13
看见空气	14
辐射的热	15
热气球	15
拔水杯	16

力学小实验

气泡运动	17
“关”住水泡	17
水面绘画	18
“盒”爆炸	18
潜水人	19
液体的比重	20





铅笔比重计	20	报纸生电	36
简单的虹吸器	20	静电除尘	37
气球的重量	21	奇妙的闪光	38
找重心	22	变动为静	39
针浮在水上	23	铁钉变磁铁	41
喷泉的秘密	24	使磁性加强	42
灌不满的漏斗	24	手指变多	42
水柱顶球	24	简易电动机	43
竹筷提米	25	简易验电器	43
自动转轮	26	火柴“点”电灯	44
自动小船	26	旋转的铝片	45
水流过手帕	27	在液体中放电	45
螺旋和杠杆	27	巧认旋转的字	46
摩擦力	28	水果发电	47
摆体与势能	29	十里停车场	48
摆动传送能量	29	头发丝的影子	49
滚球传递能量	30	针刺火柴	49
转动的水罐	31	奇怪的酒杯	50
砸不碎的酒杯	31	杯底硬币	50
吹不大的气球	32	弯曲光线	51
吹不掉的纸	32	有色的霜	52
“烟圈”炮	33	热咖啡	52
能量守恒	33	察“颜”观色	53
自由落体定律	34	针孔眼镜	54
降落伞	34	虚幻的倒影	55
直升机	35	黑球变银球	55
		射线照相	55
		立体观察器	56

光电小实验

静电喷泉	36
------------	----

化学小实验

神奇的罐头盒	58
摩擦结“冰”	59
热盐	60
无火加温	61
浊水变清	62
烧不断的麻绳	63
用蜡烛制硫化氢	64
变色字画	64
不会流动的酒精	66
人造钟乳石	67
金属霜花	68
小火箭	69
烧不坏的手帕	70
小蛋变大蛋	70
能灭火的气体	72
制造二氧化碳	72
汽水里面的气体	73
燃烧的化学过程	74
蜡烛的化学性质	74
用氧来漂白	75
铁生锈	76
火焰显字	77
食盐变肥皂	77
能点着的冰块	78
溶液变色	79
点火棒	80

砂糖发光	81
烧糖的实验	81
自制电木	82
加热落“霜”	83

植物小实验

种子的生命力	85
种子的萌发	86
幼芽弯曲了	86
不往下长的根	88
根毛怎样吸水	89
植物不能倒着长	91
植物的向光性	93
给向日葵授粉	93
花粉和柱头亲和力	94
茉莉花的繁殖	95
树叶沉浮的奥秘	95
叶片的蒸腾作用	96
绿叶造淀粉	97
淀粉粒的观察实验	98
让秋海棠叶长根	99
白花变红	99
图案种花的绝招	100
以糖引水	100
细胞的作用	101
鉴定细胞的死活	101
观察植物导管	102
蒸腾拉力	103



水往高处流 104

叶绿体色素 106

动物小实验

蜜蜂的“鼻子” 108

拖着气泡呼吸 109

蝗虫的呼吸系统 111

蚂蚁认路 112

蚂蚁突围 114

萤火虫的秘密 115

蛾子相会 116

鸡也能辨认红绿灯 118

鱼能辨别颜色吗 120

鱼的呼吸 121

变形的螳螂 123

“生物圈” 124

综合小实验

水上浮字 126

空气占有空间 126

声音与振动 127

奇妙的声音传播 127

自制乐器 128

自制电话 129

巧用橡皮管 129

肥皂炮仗 130

复印图片 131

水制密信 131

大气压强的威力 132

半球实验 133

巧取硬币 134

神奇的纽扣 135

牛顿摇篮 136

酒瓶吞鸡蛋 137

人工造云 137

红日和蓝天 138

会预报天气的图画 139

自制晴雨计 140

卫生球“再生” 141

隐显墨水 141

除去墨水痕迹 142

自制酸奶 142

米饭变甜酒 144

真菌的功过 146

培养青霉菌 148

寻找敏感部位 149

测皮肤的敏感度 150



热学小实验

REXUEXIAOSHIYAN

蒸发降温

操作难度：★

试验方法：

找两个小碟子，第一个碟子里放一汤匙水，第二个碟子里放一汤匙酒精。看看哪种液体蒸发得快。

再做个试验，在左右两只手上分别抹上水和酒精，同时挥动双臂，你感到哪只手较凉快呢？

你会发现酒精比水蒸发得快，当挥动手臂时，两手都感到凉快，但抹酒精的手感到更凉快些。

知识延伸：

为什么会有凉快的感觉呢？这是因为水或酒精蒸发时会从皮肤上吸取热量，使温度下降，所以你会感到凉快。酒精比水蒸发得更快，在同一时间内吸收的热量更多，因

而你就觉得更凉快些。

膨胀的冰

操作难度：★

试验方法：

水结冰时，它占据的体积（空间）比它在流动状态时要大一些。做一个简单的实验便能证明这一点。实验在寒冷的冬夜或是用冰箱来进行。

取一个带螺旋盖的空瓶，用水装得满满的，然后旋紧盖子。假如气温在零度以下，睡觉前将它放在门外无遮盖的地方。如果气温高，就只好装在纸盒内，一起放在冰箱中，但是要使瓶子立稳。

瓶中的水变成冰时，情况怎样呢？因为冰比水需要更多空间，而从螺旋盖处找不到出路，于是瓶子便会破裂。



做另一个实验时，用一只塑料杯来代替空瓶子，水一直装到杯口处。将杯子放在冰箱内让水有充足的时间冻结为固体。你会看到冰面比杯口要高得多。

知识延伸：

为什么会出现这种情况呢？这是因为冰的密度比水小，而同样重量的物质，密度小的，体积（所占空间）肯定要大一些了！

连接冰块

操作难度：★

试验方法：

把两块表面平整的冰合在一起，在上面盖一张塑料薄膜，再放上几块砖或其他重物，不一会儿，这两块冰就会牢牢地连接在一起。

如果在这两块接起来的冰下面，再放上一块表面平整的冰，压上更多的重物，再过一会儿，这块冰和上面两块冰又会牢牢地连接在一起。

知识延伸：

这是为什么呢？因为冰受压后熔点会下降，冰块合在一起受压后接触面会融化而出现薄薄一层水，

但是这层水很快就会因降温而结冰，把冰块接合在一起。

切不开的冰

操作难度：★

实验方法：

在一根长约 20 厘米的细金属丝的两端，各缚一支铅笔。拿一块冰，放在一只瓶子或一块木头的顶上，然后用双手拿着铅笔，把金属丝放在冰的中间，再用力向下压，切割冰块。大约一分钟后，金属丝会全部通过冰块。但是冰块仍旧是完整的，好像没有被切割过一样。

知识延伸：

这是为什么呢？原来，金属丝的压力使和它接触的那部分冰融化，这部分冰在融化过程中必须从它周围的冰块中吸收热量。当金属丝通过后，由于周围的冰温度仍旧比较低，所以切割时化的水又重新结成冰了。

牛奶冰淇淋

操作难度：★

试验方法:

用牛奶和糖做冰淇淋。把它们调和好以后,放入冰箱里冻1~2个小时。实验的结果会怎样呢?

也许你满以为会有一盆松软可口的冰淇淋来款待大家,可是摆在面前的是既不像冰淇淋也不像冰棍的东西,表面是白生生的冰碴,下面的牛奶还没冻好,一点也不像从街上买来的冰淇淋。

尝一尝上面的冰碴,什么味道?是淡的。这正是我们实验要得到的结论。

知识延伸:

为什么上面的冰碴没有甜味呢?原来,水在结冰的时候,有排除“异己”的倾向。结冰的时候,水分子把糖和牛奶排挤出去了。真正的冰淇淋在生产过程中是不断搅拌的,如果你也不断搅拌,同样会做出可口的冰淇淋。当然,很低的温度也是一个条件。

你没去过南极,但是从这个实验中,你能想出南极冰块的味道吗?

海水在结冰的时候,水里面的盐分也会被排挤,向温度高的地方移动。海水的温度高于冰山上的温度,所以在冻结时,冰中的盐分会向海水移动。地球的吸引力也是一

个重要的因素,冰块里含的盐在重力的作用下会慢慢地向下移动。所以,南极的冰是淡的。

淡味冰不是一天形成的,而是经年累月,才能慢慢地把其中的盐排出去。一般一年的冰融成水后,就可以供人饮用,几年后的冰就几乎不含什么盐分了。

热水向上升

操作难度:★

试验方法:

在一只牛奶瓶中装冷水,用方形的硬纸板盖上。第二个牛奶瓶中装热水并先在热水中加些墨水。两个瓶子的水都须装满。

小心地把装冷水的瓶子倒转过来,压住放在瓶口的硬纸板,当做一个简单的瓶塞,迅速将它放在装热水的瓶子上。

掌稳瓶子,从中取出硬纸板,注意会出现什么情况。有颜色的热水将上升进入装冷水的瓶子中,而冷水则往下面的瓶里沉。

知识延伸:

有些楼上的住宅有热水供应,而加热水的热源又在楼下,热水是怎样上楼的,你感到奇怪吗?



原因是热水要向上升——这正是工程师们和管道工们所要利用的原理。

水中火山

操作难度：★★

试验方法：

找一个有软木塞的小玻璃瓶，在软木塞上钻两个小孔。取一根细直玻璃管，插入其中的一个小孔，使其下端几乎要碰到瓶底。另取一根带尖嘴的细玻璃管（可用拔掉橡皮球的滴管代替），插入软木塞的另一个小孔，保持尖嘴口竖直向上。将一根长约8厘米的细棉纱线穿过尖嘴口，伸入管内3厘米左右。用点燃的蜡烛的熔蜡将尖嘴口封闭。

往小瓶里倒入温度较高的热水，至接近瓶口止。再往热水中滴4~6滴红墨水，然后塞紧插有玻璃管的软木塞。另取一只大烧杯或大口玻璃瓶，灌满清洁的冷水。把小玻璃瓶小心地放入大烧杯中，然后轻轻地拉掉被熔蜡封在尖嘴口的细棉线，小瓶内红色的热水便从尖嘴口喷出，并向四周扩散，其情景犹如海底火山爆发，雄伟壮观，奇趣盎然。

知识延伸：

为什么会出现这样的情况呢？这是因为小瓶内热水的密度比烧杯中冷水的密度小，因此红色的热水便从尖嘴口喷出，而冷水则从细玻璃管不断地补充到瓶的下部，形成了可持续一段时间的火山喷发奇景。

水滴跳舞

操作难度：★

实验方法：

冬天守在炉子旁边烤火是一件十分惬意的事，炉子上的水壶吱吱地响着，一会儿水开了，水滴掉在灼热的炉盘上，便飞快地跳起舞来，水滴一面旋转着一面跳着，就像是有了生命一样。

这种有趣的现象只有在炉盘烧得很热，有些发红的时候，才可能看到。如果炉盘是温热的，一滴水滴在上面就会迅速地蒸发干，消失的毫无踪迹。

如果你是一个爱动脑筋的人就会立即画上一个大问号，为什么水滴在更热的炉盘上消失得比温热的炉盘上要慢呢？按说炉盘越热，蒸发得越快！

是不是实验做得有误？你可以反复地进行几次，把同一铁盘烧成不同的温度，滴上同样温度的水，你总会看到水滴在烧得很热的炉盘上舞蹈，有时会持续3~4分钟。

知识延伸：

科学家对这种现象也感到十分奇怪，他们用高速摄影机拍摄下水滴舞蹈时的各种姿态，最后发现了水滴跳舞的秘密。

原来，当水滴碰着灼热的铁板的时候，它的下部分立即汽化，于是在水滴和铁板之间形成了一层蒸汽层，使水滴不能直接挨着铁板，铁板的热是通过蒸汽传到水滴上，反倒慢了。通过蒸汽加热，使水滴全部变成水蒸气，要用3~4分钟的时间，在这个期间水滴得到水蒸气的保护，因此能在铁板上跳动，而摔在温热的铁板上的水滴，由于没有蒸汽的保护直接和热铁板接触，反倒蒸发得快，一会儿就消失了。

膨胀的瓶盖

操作难度：★

实验方法：

你曾见过你妈妈在开启罐头盖时多么费劲吗？

我们知道金属是一种比玻璃好得多的热导体。因此，只要想办法加热金属盖，使它膨胀得大于瓶口，你就能够打开瓶盖了。

加热金属盖很容易。将罐头瓶倒转头来放在碗里，再向碗里倒入一些热水就行了。

同样道理，如果你的乒乓球不小心被踩着了，凹进一块，又该怎么办呢？乒乓球的外壳是用赛璐璐制成的。是一种易燃物，比空气的比重大。

你只要将乒乓球放入热水中，用手按住，令凹面朝下，一会儿工夫，乒乓球便会完好如初。

知识延伸：

你知道这是因为什么吗？

原来，乒乓球内的空气受热膨胀，遇到外壳的阻挡，便拼命向外窜，横冲直撞，于是凹进去的一面首当其冲，被推了出来。

气垫“力士”

操作难度：★

实验方法：

找两只上口大、下底小的玻璃杯，叠放在一起。用手稍稍提起上面一只玻璃杯，对着两只杯子之间



的缝隙吹气。这时候，上面一只玻璃杯会跃跃欲试跳出杯外，提着玻璃杯的那只手，必须用力握着才行。

如果将一枚曲别针放在两只玻璃杯之间，使它们中间留有缝隙，不用手提着，猛一吹气，上面一只玻璃杯“突”的一下，真会跳出下面的杯子哩！

知识延伸：

这是什么道理呢？要是在晚会上表演，一定会吸引不少人。表演时注意，别让跳出的杯子摔在地上，粉身碎骨。

原来，当你对着两只玻璃杯之间的缝隙吹气时，气一下子放不出来，结果在玻璃杯之间形成一股压缩空气垫层，也就是气垫。持续吹气，气垫层加厚，就会把上面一只杯子给垫起来。如果不用手握着，最后势必被垫出杯外。

简易温度计

操作难度：★★

实验方法：

大多数温度计利用水银来显示温度。我们用水来做一个简单的温度计。

在瓶中倒一杯水，并将瓶子放

入盆中。在软木塞上钻一个孔，将玻璃管从中穿过。将软木塞紧紧盖住瓶口，玻璃管的一端应伸入瓶内水面以下。

接着，将热水淋到瓶子上。这样瓶中的水受热而在玻璃管中上升。

再向瓶子倾倒冷水，于是水便在你自制的温度计内往下降落。

知识延伸：

这是怎么回事呢？原来，温度计之所以能测量温度，靠的是流体遇热时膨胀，遇冷时收缩的原理。我们的这个简易温度计利用的就是水遇热膨胀，遇冷收缩的特性。

干湿温度计

操作难度：★

实验方法：

拿两支温度计，用棉花球把其中一支的下端液泡包住，再用水或酒精把棉花球浸湿，过一会儿，你会看到裹湿棉花的温度计显示的温度比另一支低。

知识延伸：

为什么会这样呢？原来，液体会蒸发变成气体，温度降低说明蒸发时从周围吸收了热量，可见蒸发

有制冷的作用。你在皮肤上擦一些酒精，会觉得特别凉，就是因为酒精蒸发时带走了那个地方的热量。

热导体

操作难度：★★

实验方法：

我们常常谈到，某些材料是优良的热导体，另一些材料是不良热导体。我们这样说，意思是指前者会很容易地吸收热，并且传导开去，而后者则抵抗热，还竭力将热源禁闭起来。

一支普通蜡烛上的火焰，可以用来为我们做几个简单的实验，目的是看一看不同类型材料的相对导热能力。

首先，将一根玻璃棒的一端放在蜡烛火焰上烧。不管你在火焰上烧多久，你所握住的那一端不会受到另一端的热影响。这是因为玻璃是极端不良的热导体。

现在用木棒做同样的实验。火焰烧着的那一端会成为木炭，也许在蜡烛火焰上烧不到几秒钟就可能被烧光。而你握住的木棍的那一端仍然是凉的，其原因是木材也是一种不良的热导体。

最后，取一节铅丝，将它的一

端放在蜡烛火焰上烧。不过，你须做好准备迅速丢掉这节铅丝，因为在瞬息之间，金属丝会把烛光火焰上的热传导过来烧灼你的指头。

知识延伸：

通过实验证明，玻璃和木材是不良热导体，而金属却是优良的热导体。这时，或许你能回答下面这样一个问题了：为什么平底锅和水壶要带木手柄？

门边的蜡烛

操作难度：★

实验方法：

这里介绍一个简单的实验，目的是让你观察空气怎样对流。

将一间有暖气或生了火炉的房子的门打开十多厘米。在微开着的门的上方举起一支点燃的蜡烛。火焰的方向会表明，有一股气流正从房内流出来。

接着，将蜡烛拿到门开处尽可能低的地方。火焰的闪动方向表明，有一股冷气流正在流入房中。

最后，将蜡烛放到门缝正中再试一下，等你耐心地看到火焰在这些地方的某一点上燃烧稳定时，这就表明此处不存在气流。



知识延伸:

气流是怎么回事呢?原来,在一间有暖气或生了火炉的房间里,热空气总要向上升起,并寻找逃跑的地方。与此同时,冷空气从低处进入房内,以填充由于上升的热空气所造成的低压区。

水温升高到 100°C 时,小杯中水温也升到 100°C ,但大杯中水温升高到 100°C 时就沸腾了,它得到的热量都用来汽化了,水温不再升高,

这样一来,大小杯之间不再发生热交换,小杯里的水不能再从大杯里吸收热量,就不会沸腾。

烧不开的水

操作难度:★

实验方法:

将一只盛水的小烧杯放在盛水的大烧杯中。然后用酒精灯加热大杯里的水,过一会,大杯里的水烧开了。但奇怪的是,小杯里的水并不沸腾,无论加热多长时间都烧不开。用温度计量一下,大小杯里的水温居然相同,但是小杯里的水为什么不沸腾呢?

知识延伸:

沸腾是液体的一种汽化现象。液体汽化的时候,要吸收热量。大杯子放在火源上,里面的水可以不断得到热量,不断沸腾。

而小杯放在水中,只能从水中得到热量,即大杯中水的温度升高,小杯中水的温度也升高。当大杯中

烟雾的行踪

操作难度:★

实验方法:

找一个长方形的空纸盒,在侧面开两个圆孔,用硬纸做两个纸筒,把它们插在两个圆孔中。然后把盒子侧放,纸筒向上,把一小段点燃的蜡烛放置在盒内任一纸筒下面,把盒子盖好。

点燃一段蚊香,放在下面有蜡烛的纸筒顶端,烟雾向上冒得更快;把蚊香放在下面没有蜡烛的纸筒上,烟会从另一个纸筒冒出来。多么奇怪的现象啊!

知识延伸:

为什么会出现这种奇怪的现象呢?这是因为蜡烛点燃时产生的热烟气通过上面的纸筒冒出来,冷空气从另一个纸筒流进盒内维持燃烧,所以蚊香的烟也随着空气的气流进