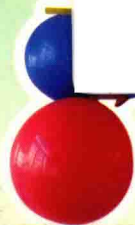




上海科普图书创作出版专项资助

带着 *Science Exploration* *Together with Kids* 孩子学科学

周建中 编著



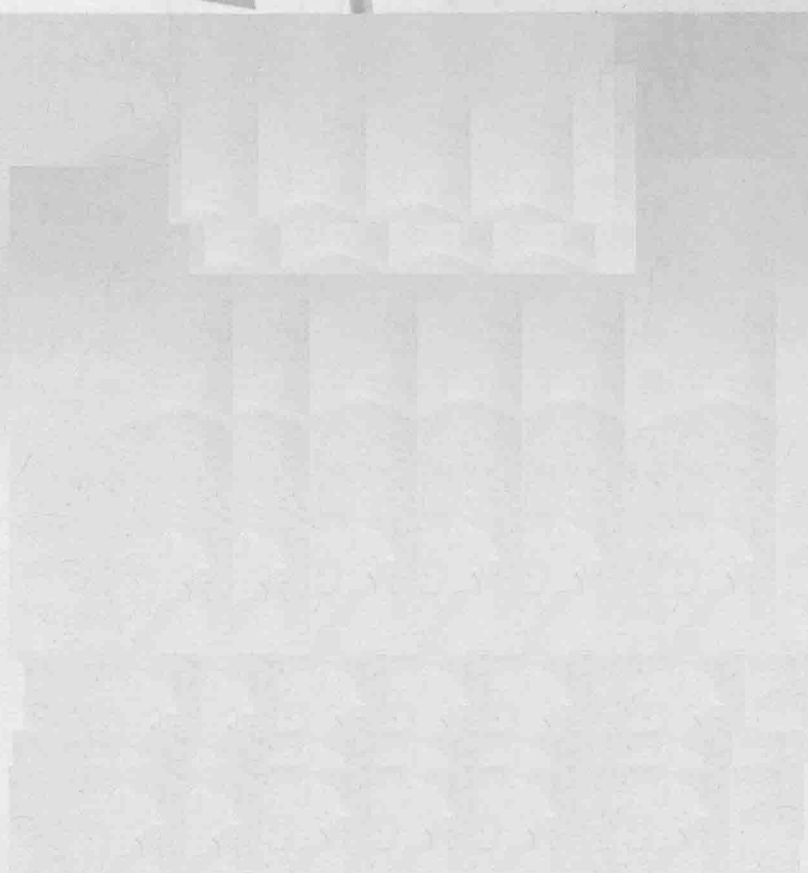
上海科技教育出版社



带着 *Science Exploration* 孩子学科学 *Together with Kids*



周建中 编著



 上海科技教育出版社

图书在版编目(C I P)数据

带着孩子学科学 / 周建中编著. —上海:上海科技教育出版社, 2013.4

ISBN 978-7-5428-5626-5

I. ①带… II. ①周… III. ①科学知识—青年读物②
科学知识—少年读物 IV. ①Z228.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第030886号

责任编辑 范本恺 刘世洁
封面设计 符 劼 杨 静

带着孩子学科学
编著 周建中

上海科普图书创作出版专项资助

出版发行 上海世纪出版股份有限公司

上海科技教育出版社

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

网 址 www.sste.com www.ewen.cc

经 销 各地新华书店

印 刷 常熟市兴达印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

字 数 180 000

印 张 9

版 次 2013年4月第1版

印 次 2013年4月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5428-5626-5/G·3140

定 价 25.00元

观察生活中的细节
升华中生活中的素材
马活生活中的科学

楊侯成

二〇一八年

序

我饶有兴趣地看了《带着孩子学科学》这本书，也自己动手按照书里描述的方法去做了几个实验，体验了一把科学探究的快乐。这本书确实有别于一般的科普读物，它更多的是在阅读基础上鼓励读者自己动手开展科学实践活动；它让所有人都可以动手参与，不管是父母还是孩子，老师还是学生；它的内容有趣而富有探究性，而且器材大多来自于生活之中，很容易就地取材。

《带着孩子学科学》面对的是生活中的普通事物、普通现象，用普通的方法来探究这普通背后的科学真谛。即以“观生活中的现象、用生活中的材料、探生活中的科学”为思路，让少年朋友处在真实的生活环境中，通过亲身体验书中所描述的一个个探究主题，运用科学探究的方法，去经历一次次令人兴奋的求知体验过程，从而获取隐藏其中的科学知识。

《带着孩子学科学》突出了“带”、“孩子”、“学”。“带”可以理解为老师带学生、父母带孩子，以大手拉小手的方式共同参与到本书中各个科学主题的科普实践中去。“孩子”是应用本书的主体，他们可以自己独立学习本书的内容；可以和伙伴合作进行实践；还可以在成人的指导下进行令人兴奋的科学实验。“学”是孩子们经历了书中每一个科学主题实践后所能培养起来的科学素养，即：科学的基础知识和基本技能；科学探究的体验、能力和方法；科学的情感、态度和价值观以及对科学、技术与社会关系的认识。

《带着孩子学科学》设计的是一个个主题式的活动，而非一个个实验的简单堆积。全书共设立50个科学主题，每个主题的内容包括“引言”、3个实验、小问题、贴士栏和“加油站”。这样使得每个主题能以“引言”部分中的生活现象中展开；通过3个实验的层层递进让读者在实践操作中加深对本次科学主题的理解。每个实验中的小问题用以启发读者对实验中可能遇到的问题的思索；贴士栏用以帮助读者解答可能遇到的问题并为实验提供线索；最后的“加油站”进一步拓宽了与本次实践主题有关的科学视野。在这样一个步步加深、环环相扣、巧妙的实验设计中，孩子们在不知不觉中接受科学的熏陶，在潜移默化中植入科学的种子。本书的每一个主题都突

出“活动”，即体现了所有现象的发现、所有知识的习得、所有成就的取得，都离不开人的主动实践，即在科学探究的实践活动中普及最直接、最深刻的科学知识。

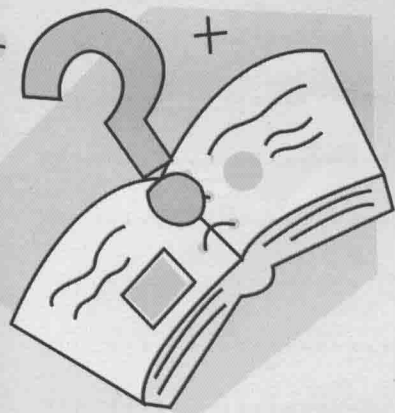
全书涉及植物、动物、人体、物理、化学、气象、环境、地质、天体、工程等方面的学科知识和实践体验活动，以身边的现象为切入点、以身边方便取得的材料为实验资源、以简单的实验方法获取科普知识为途径，适合10~15岁的少年朋友进行课外阅读和实践；适合中小学校，特别是农村学校、随迁儿童学校等，可以不受场地和设备的限制，方便地进行科学探究活动；适合10岁以下的孩子在成人的指导下在家中进行科学探索实验；适合校外教育机构、社会公益性组织（如流动科技馆、流动少年宫）借鉴，在社区、乡村、老少边地区，以最简易的材料、最直观的实验效果，向少年儿童普及科学知识。所以《带着孩子学科学》一书在普及少年儿童科学知识方面具有一定的社会价值。

我和本书作者周建中已经认识很多年了，知道他在少儿科学教育方面一直非常投入。从这本书当中，我可以看到一个年轻的科学教育工作者认真的态度和对少年儿童需求的洞察力，也看到一个校外科学教育工作者在长期开展诸多科学主题活动中迸发出的灵感积累与提升。相信本书将引导广大少年朋友学会观察、思考问题、尝试动手、产生好奇、探索求知，在游戏中学习科学、在实践中收获乐趣、在探究中形成科学素养。

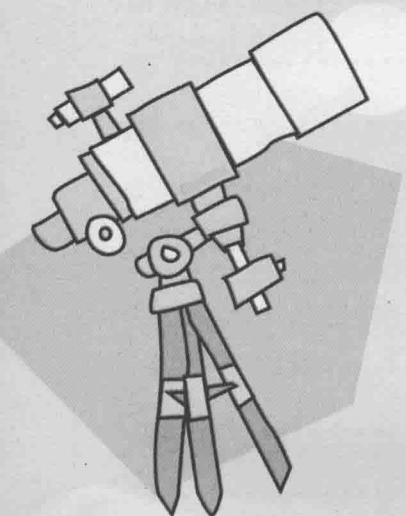
上海市教委基教处 倪闽景

2012年7月30日

目录



01	视觉是如何产生的	1
02	听觉是如何形成的	3
03	你的反应够快吗	5
04	错觉生活中也常见	7
05	你了解自己指纹吗	9
06	身体指标自己测	11
07	骨头怎么变软了呢	13
08	绿色植物制造养料	16
09	植物身体是运输线	19
10	种子萌发需要什么	22
11	营养繁殖靠根、茎、叶	25
12	食物中的营养物质	28
13	酶在生活中少不了	30
14	天然的酸碱指示物	33
15	生态瓶稳定性探究	36
16	质量和温度的变化	39
17	惯性你是否经历过	42
18	热量的传导和吸收	44
19	作用力与反作用力	46
20	神奇而熟悉的静电	48
21	意想不到的生物电	50
22	磁力现象真是奇妙	52
23	寻找重心并不难	54



24	土壤中有什么	57
25	土壤是怎么形成的	60
26	土壤也“受伤”	63
27	是折射、反射搞的鬼	66
28	颜色的显现和隐藏	69
29	美丽的彩虹七彩色	72
30	空气你能感觉到吗	75
31	空气的阻力作用大	78
32	气流的本领也不小	81
33	空气中含有的成分	84
34	水的三种不同形态	87
35	水有“皮肤”你知道吗	90
36	莫把它们也当溶液	93
37	水藏东西能找到吗	95
38	潜艇怎会上上下下	98
39	水利工程自己设计	100
40	地球是艘航行的船	103
41	火山地震真是可怕	106
42	云、露、霜可以自己造	109
43	自制装置预报天气	112
44	风雨活力可简易测	115
45	可怕的酸雨危害大	118
46	石膏、蜡烛仿制化石	121
47	密信其实并不神秘	124
48	肥皂的本领真不少	127
49	清洗铜币的好方法	130
50	神奇的糖的小实验	133

视觉是如何产生的

眼睛(又称眼、目)是光的感觉器官。人眼能看清物体,是由于各种物体所反射的光线通过瞳孔,再经眼内折光系统(包括角膜、房水、晶状体、玻璃体)发生折射,成像在视网膜上,视网膜上的感光细胞能将光刺激所包含的图像信息转变成电信号,经视神经传至大脑视觉中枢,从而产生视觉。

材料准备

带笔套的笔、白纸、尺、硬卡纸、描图纸、双面胶、透明胶带、小蜡烛、锥子、刀片

实验一 套不上的笔套

实验方法

- (1) 准备一支带笔套的笔,取下笔套,一手拿笔套,一手拿笔。
- (2) 睁开双眼,将笔套套在笔尖上,看是否能很容易套上。
- (3) 拔下笔套,闭上一只眼睛,再试着将笔套套上笔尖。
- (4) 看看能否顺利地将笔套套在笔尖上。



为什么闭上一只眼,不容易将笔套套在笔尖上?

两眼看物体的角度不同,因此大脑通过两眼获得了同一物体的不同影像,从而判断出物体的准确位置。如果只用一只眼来获得信息,大脑就无法做出准确的判断。

实验二 眼睛也有盲区

实验方法

- (1) 在白纸的中间画两个直径为0.5厘米的实心圆,彼此相隔10厘米。
- (2) 双手拿着纸张,将手臂伸直。
- (3) 闭上左眼,用右眼看左边的实心圆(要集中视线看左边的实心圆,不能将视线移到右边的实心圆上)。



(4) 慢慢地将纸靠近脸部,注意观察,有什么发现。

为什么用右眼看左边的实心圆要集中视线,不能将视线移到右边的实心圆?

眼睛的视网膜上有一处是视神经汇集的地方,这个地方没有视觉细胞分布,所以也就看不见影像,视野中的这个盲区称为盲点。当用一只眼睛看物体,并向眼睛移动物体时,就会因角度变化,使得影像正好落在盲点而看不见物体。两只眼会互相弥补以消除盲区,故正常人看东西不易察觉盲区的存在。

实验三 眼睛如何成像

实验方法

(1) 用硬卡纸做一个边长为8厘米的正方体小盒。

(2) 在正方体一个侧面的中央,用锥子戳一个2~3毫米直径的小洞。

(3) 在与小洞相对的侧面,用刀片在中央割出一个长6厘米、宽4厘米的窗口,用双面胶将半透明描图纸封住窗口。

(4) 在黑暗的房间中,在盒子有小洞一侧的前方放置一个点燃的小蜡烛,调节蜡烛位置,直至在描图纸上看到图像。



在描图纸上看到的图像是正立的还是倒立的,为什么?

实验中制作的小盒是一个模拟眼球装置,小孔犹如瞳孔,描图纸犹如视网膜。从物体上部发射出来的光通过小孔投射在描图纸的下部,从物体左边发射出来的光投射在描图纸的右边,所以你会看到倒立、左右相反的图像。本实验须在成人指导下进行。

加油站

我们日常生活中观看的3D电视、电影,就是利用人脑感受3D视觉的原理来制作的。例如,播放3D电影时,银幕上会同时呈现两个视图,3D眼镜将这两个视图分别传送给左右眼,通过“欺骗”人眼视觉系统而让人感觉到立体图像。

听觉是如何形成的

听觉是人类最重要的感觉之一,它在人的生活中起着重大的作用。空气振动传导的声波作用于人的耳朵,使人产生了听觉。人耳中有一片约0.1毫米厚的椭圆形薄膜——鼓膜。当声波到达鼓膜时,鼓膜产生振动,通过听小骨传递到内耳,刺激耳蜗内的纤毛细胞,产生神经冲动传递到大脑皮层的听觉中枢,形成听觉。

材料准备

玻璃瓶、保鲜膜、橡皮筋、胡椒粉、收音机、硬卡纸、机械表、平面镜、海绵、金属板、双面胶、剪刀、塑料管、漏斗、镊子

实验一 舞动的胡椒粉

实验方法

- (1) 准备一个玻璃瓶,用一层保鲜膜覆盖在瓶口,并用橡皮筋在瓶口周围固定。
- (2) 在保鲜膜上均匀地洒上胡椒粉。
- (3) 将瓶子放在收音机的喇叭前。
- (4) 打开收音机,播放音乐,由小到大调节音量,观察保鲜膜上的胡椒粉。



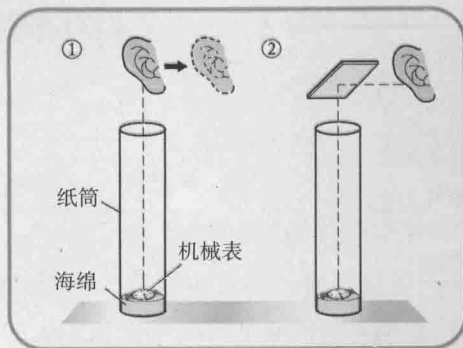
保鲜膜覆在瓶口,为什么绷得越紧越好?

喇叭放出的声音引起空气振动形成声波,当声波碰到保鲜膜时,保鲜膜受到声波的冲击,就带动胡椒粉一起振动了。声音越大,声波冲击保鲜膜的能量就越大,胡椒粉的振动幅度也越大。

实验二 声音也能反射

实验方法

- (1) 在桌面上放置一块海绵(直径为8厘米,厚度为2厘米),在海绵上放置一块机械表。
- (2) 用硬卡纸制作一个高20厘米的纸筒,纸筒的直径以刚好能将海绵套进为准。
- (3) 当耳朵位于纸筒的正上方2~3厘米处



时,能听到机械表的走动声;沿水平方向改变耳朵的位置,直到听不到表的走动声为止。

(4) 在纸筒口上方安放一块平面镜,改变平面镜的角度,直到从镜面里能看到机械表的镜像时,固定平面镜的角度。

(5) 耳朵回到刚才听不到声音时的位置,这时能否听到声音?

(6) 用海绵、硬纸板、金属板代替平面镜实验,比较声音的大小。

为什么要在机械表下方垫一块海绵?

声音的传播和光线的传播一样,遇到障碍物时会发生反射和吸收现象。坚硬、光滑的物体表面对声音有明显的反射作用。柔软、粗糙、多孔的物体表面则能吸收声音。本实验操作过程中,要保持周围环境安静,以免影响实验效果。

实验三 确定声音的方位

实验方法

(1) 取一根40厘米长的塑料软管,在软管的两端开口处分别插入漏斗。

(2) 请你的助手两手各握一个漏斗,将它们分别罩在他的左、右耳上,并请他闭上眼睛。

(3) 用镊子轻敲软管的不同位置,让你的助手判断声音的方位。

(4) 再请你的助手只拿一个漏斗,贴在耳朵上,并用手指堵住另一只耳朵,请他闭上眼睛。

(5) 用镊子轻敲软管的不同位置,让你的助手判断声音的方位。

用双耳和用一只耳朵判断声音的方位有什么不同,为什么?



由于左右两耳之间存在一定的距离,因此,除了来自正前方和正后方的声音之外,由其他方向传来的声音到达两耳的时间就有先后,从而造成时间差。人利用两耳接收声音时的强弱差别、音色差别和时间差别,判断出发声物的方位和距离的效应被称为双耳效应。

加油站

衡量音量的单位叫分贝。听力的临界点(可听度)是5分贝,一般街道的音量约70分贝,如果人们长期生活在90分贝以上的环境中,听觉系统就会受到损伤。

你的反应够快吗

生活中,你的手如果不小心碰到烫的物体会马上缩回来;过马路时,看到红灯你会停下来;听到可怕的故事,你会紧张得起鸡皮疙瘩……这些都是人体神经系统作用的结果。人体的神经系统高度发达,特别是大脑皮层,它不仅是调节控制人体活动的最高中枢,而且是能进行思维活动的器官。有了神经系统,你才会有听觉、视觉、嗅觉、触觉等感觉,才能对各种刺激作出相应的反应。

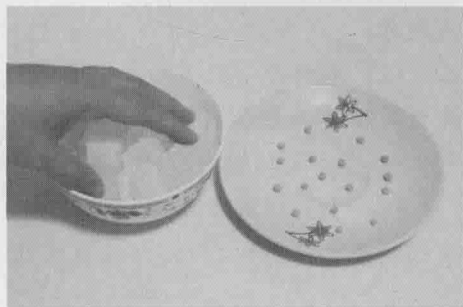
材料准备

绿豆种子、小碟、碗、冰块、干布、铅笔、尺(长30厘米以上)

实验一 捡不起的绿豆种子

实验方法

- (1) 将十几粒绿豆种子均匀地放在小碟中,待用。
- (2) 在小碗中放入一些冰块,将手指伸入冰块中,与冰块接触保持30秒以上。
- (3) 将手指擦干,伸手去捡碟中的绿豆种子。
- (4) 观察能否顺利地捡起绿豆种子。



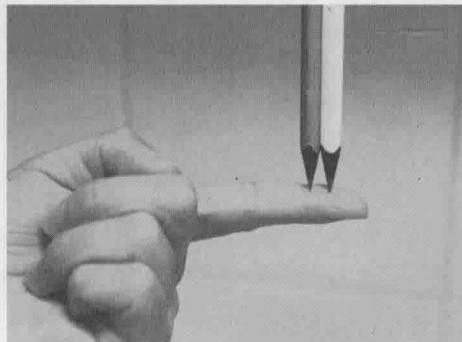
在捡绿豆种子之前,为什么要将手指擦干?

当人体皮肤变冷后,皮肤上的感受器就会变得不灵敏,触觉也就会变得迟钝。人的手指受寒后,对绿豆种子的触觉就会不灵敏,所以很难将绿豆种子捡起。

实验二 感觉怎么会不同

实验方法

- (1) 将两支铅笔笔尖对齐且并排握住,请你的助手闭上眼睛,用笔尖轻轻触碰助手的手指腹侧。让他感觉一下,有几个点触碰皮肤。
- (2) 再用并排的笔尖轻轻触碰助手的手臂,让他感觉有几个点触碰皮肤。



(3) 如果你的助手感觉只有一个点触碰手臂,则将两只铅笔慢慢分开,直到他可以感觉到两点为止。

(4) 量一下两笔尖之间的距离,这个距离代表你的助手的手臂皮肤触觉的敏感度,即“两点阈”。

(5) 用同样的方法,测测其他部位皮肤(如面部、背部、腿部)的触觉敏感度。

本实验中,为什么要让你的助手闭上眼睛?

所谓“两点阈”,是指当皮肤上一定距离的两个点同时受到接触刺激时,触觉所能分辨的两点刺激之间的最小距离。“两点阈”越小,则触觉越敏感。由于指尖较身体其他部位的触觉感受器多,所以它的触觉敏感度很高。

实验三 你的反应速度有多快

实验方法

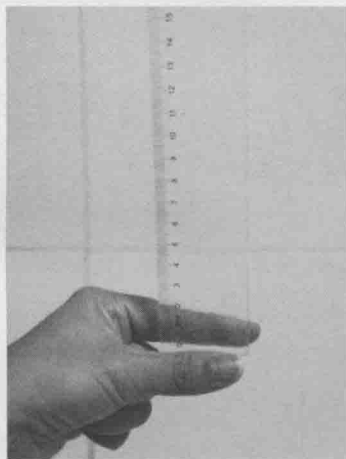
(1) 请你的助手一起参与,你作为主测者,他作为被测者。

(2) 主测者用拇指和食指捏住直尺最大刻度一端,让直尺垂下。被测者用拇指和食指对准尺上刻度为零的一端,但不要接触直尺,保持注意力集中。

(3) 当主测者放开直尺的一瞬间,被测者尽快用拇指和食指夹住直尺,读取夹住直尺处的刻度,重复3次,求出平均值。

(4) 让被测者进行快速夹尺练习60次以上,随后按照上述方法进行3次测试,求出平均值。

(5) 比较两次平均值的差异。



实验中重复3次后再计算平均值的目的是什么?

人眼看到尺子下落,大脑需要先进行判断,然后再采取行动,这个过程需要一定时间,所以被测者夹住尺的位置与零刻度间有一定距离。

加油站

神经系统的功能活动十分复杂,但其基本活动方式是反射。反射是神经系统对内、外环境的刺激所作出的反应。反射活动是通过反射弧完成的,反射弧的基本组成为:感受器→传入神经→神经中枢→传出神经→效应器。只要反射弧中任何一个环节中断,反射就不会发生。

错觉生活中也常见

当你坐在奔驰的汽车上,看车窗外的树木时,你会感觉树木在快速地移动;当你看立体电影时,会感觉电影中的人就在你眼前走动;当你喝了很苦的中药,再吃块糖,会感觉特别的甜……其实这些都是你产生错觉的结果。错觉是在特定条件下产生的对客观事物的歪曲知觉,又叫错误知觉。它包括运动错觉、视错觉、空间错觉、触觉错觉等。

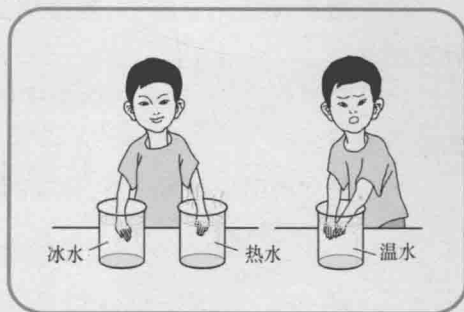
材料准备

小水桶、水(热水、常温水、冰水)、白纸、椅子

实验一 同样的温度感觉不一样

实验方法

- (1) 准备3个小水桶,一个装热水(40~50摄氏度左右),一个装常温水(20摄氏度左右),一个装冰水。
- (2) 将左手放入热水中,同时将右手放入冰水中,浸1分钟左右。
- (3) 迅速抽出双手,并立即放入常温水中。
- (4) 感觉一下,左右手感觉到的温度是否一样。



为什么左右手要同时放在水中呢?

热量总是从温度高的地方传至温度低的地方。当左手放入热水中,热量从热水传至手上,你会感觉热;右手放入冰水中,热量从手传至水,你会感觉冷。两手放入温水,左手温度高,右手温度低,因此左手感觉冷,右手感觉热。

实验二 手掌上的洞

实验方法

- (1) 将白纸卷成空心筒状,筒的直径略大于眼睛的宽度。
- (2) 右手握着纸筒,罩在右眼上,两眼都往前方看。
- (3) 将左手掌摊开,放在左眼的前方,并靠近纸



筒的前端,继续往前看。

(4) 这时,你在手掌上看到了什么?

你是否还知道其他视觉错觉现象?

用双眼看东西时,影像在视网膜上重叠。这个实验中,右眼是通过纸筒向前看,而左眼看到的是手掌。当这两个影像在视网膜上重叠时,传递到大脑的信息就使人产生了左手上有个洞的错觉。

实验三 怎么感觉仍然在旋转

实验方法

(1) 请你准备一张椅子,用一只手扶着椅背一角,围绕着椅子转3圈。

(2) 然后保持站立姿势,观察周围物体是不是仍有旋转的感觉。

(3) 同样的方法,请你围绕椅子转3圈后,马上尝试向前走直线。

(4) 请你的助手观察一下,你走的是不是直线。

你知道晕车、晕船的主要原因是什么?



人体的位置感与内耳的平衡器官有关,当人体旋转时,头部也一起随着转动。这时内耳的一种叫外淋巴的液体开始流动,使耳内的纤毛弯曲,传递到脑部,使人感觉在旋转。当你突然停止旋转时,耳内液体因惯性继续流动,所以你会产生仍在旋转的错觉。

加油站

当你去餐厅用餐时,有没有发现很多餐厅都在墙壁上装着大块的镜子呢?将装有镜子的餐厅与没装镜子的餐厅做比较,你会发现,镜子让人感觉空间变大了。有的餐厅甚至在天花板上也装上镜子,令原本低矮的空间在顾客眼中变得空旷高挑。这就是空间错觉的妙用。另外,偏瘦的人穿着有横向条纹的衣服,会把人的目光引向左右,看上去胖一些;偏胖的人穿着有竖条纹的衣服,会把人的目光引向上下,看上去瘦一些,这是图形错觉的效果。

你了解自己指纹吗

当你伸开手掌,仔细观察手指的指腹,你会发现有一条条的纹路,并且每个手指的纹路形状不一样。这种在指末端指腹上由凹凸的皮肤所形成的纹路称为指纹,它能使手在接触物体时增加摩擦力,从而更容易发力及抓紧物体,这是人类在进化过程中自然形成的。指纹千差万别,但归类起来共有三大类型,即斗型、弧型和箕型。指腹的纹路呈同心圆或螺旋纹线,像水中漩涡似的,叫斗形纹;如果纹路是一边开口的,像簸箕似的,叫箕形纹;有的纹路像弓一样,或像波浪,叫弧形纹。

材料准备

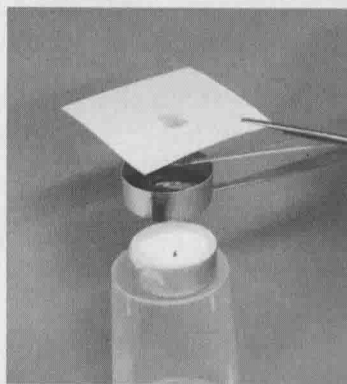
碘酒、白纸、2B 铅笔、带金属壳的小蜡烛、镊子、透明胶带

实验一 火烤显现指纹

实验方法

- (1) 将手指的指腹在白纸上压一下,这时白纸上什么也看不到。
- (2) 将一个小蜡烛外周的金属壳取下,作为容器,倒入少量碘酒。
- (3) 点燃小蜡烛,用镊子夹住金属容器在火上加热。
- (4) 当有碘蒸气冒出时,将印有指纹的白纸放在蒸气上熏,注意观察白纸上的变化。

手指腹侧在白纸上能不能反复拧压?



人的皮肤表面有一些油脂,手指在白纸上印指纹的时候,油脂就留在了纸上。碘蒸气遇到白纸上的指纹会被吸收,被吸收的碘冷却后便凝结成棕色的固体颗粒,这样白纸上的指纹就显现了。碘蒸气有一定毒性,建议戴好口罩进行实验。本实验须在成人指导下进行。

实验二 透明胶带提取指纹

实验方法

- (1) 将左手掌心朝上手指伸开放在白纸上,用铅笔沿着手指和掌部轮廓画一个手掌图形。

