

教育部重点课题《校本教材开发与应用的现状及
对策研究》横向课题成果



生活中的科学实验

下 册



镇海区骆驼中学校本课程系列丛书

序

校本课程开发是当前新一轮基础教育课程改革的亮点，它与国家课程、地方课程共同构成了学校“三级课程”体系。骆驼中学的选修型校园活动课程近年来搞得颇有声色，我一直有所耳闻。近来，他们又送来一本新的校本教材《生活中的科学实验》，让我作序，我乐意为之。

当前，各个学校正在积极实施新课程改革，如果将我们赖以生存的“生活”作为一种学习和探究的原生资源，让学生在每天所接触的生活常态中探索出隐藏在深处的奥秘。这样至少有三点好处：首先，我们的学生有了学习的内驱力，因为解决生活中的问题，在学生看来往往更加“真实而有趣”，也就愈容易引起学生的探索冲动。其次，我们的学生有了更多的动手机会，因为生活是一幕幕活动的场景，对学生动手能力的培养是潜移默化式的。最后通过探究，我们的学生会有更好的生活经验，能使学生掌握更多更好的适应生活的基本知识和基本技能。

本书的第一个特点是“趣味性”浓，作为立足中学的一本应用型校本教材，书本从青少年学生独特的生活视角和生活经验出发，聚焦生活中的点点滴滴，将大道理放在小事件、小事物上，循循诱导，层层解剖，让学生通过“愉悦的”、“深入心灵的”探究，走进知识的深层和回归学习的本真，使中学生的学习路子显得更为生动活泼，非常有意义。第二个特点是“科学性”强，自始至终闪耀着科学实验理性的光辉，编者总是力求以严谨的知识体系和说明方法，使学生在各种实验过程中，能够更多、更准确、更系统、更完备地理解和掌握必要的科学知识。

非常高兴地看到，骆驼中学在普及青少年学生的科学知识，培养学生的科学意识，培养学生的创新意识和实践能力方面，作了很多的努力，希望同学们能选择这门课，喜欢这门课，并通过这门课的学习更好地把科学知识应用于生活，从而学会生活、理解生活、热爱生活。

是为序。

丁耀方

2009年6月9日

目 录

第一单元 我们身边物质的 PH

第 1 课 测定生活中各种液体的酸碱度·····	3
第 2 课 代用酸碱指示剂的制备·····	5
第 3 课 测定水样、土样的酸碱度·····	7
第 4 课 花瓣的颜色与细胞液的 PH 值 ·····	10

第二单元 生活中的物理实验

第 5 课 收集自行车上增大和减小摩擦的实例·····	13
第 6 课 安装楼梯灯电路·····	15
第 7 课 学做照相机·····	17
第 8 课 简易潜水艇——浮沉娃娃的制作·····	19
第 9 课 笔帽潜水员·····	21
第 10 课 冲不走的乒乓球 ·····	22
第 11 课 汽车上的物理知识 ·····	23
第 12 课 水中悬蛋 ·····	26

第三单元 生活中的生物实验

第 13 课 白菜叶的吸水、失水实验 ·····	28
第 14 课 绿豆芽茎的的观察 ·····	29
第 15 课 测一测唾液的功效 ·····	30
第 16 课 叶绿体色素的提取和分离 ·····	31

第四单元 生活中的化学实验

第 17 课 有趣的“黑面包”实验 ·····	34
第 18 课 挑剔的牙签 ·····	35
第 19 课 酸雨形成的模拟实验 ·····	36
第 20 课 了解常用化肥的性质 ·····	38

第五单元 探究专题

第 21 课 探究溶洞形成的原因 ·····	42
第 22 课 探究“碱水”的成分 ·····	44
第 23 课 食品干燥剂生石灰的探究 ·····	47
第 24 课 探索铁钉生锈的条件 ·····	50

第六单元 生活中的趣味实验拾零

第一单元 我们身边物质的 PH

pH 是定量反映物质酸碱性强弱的重要指标，它的范围是 0—14，其中 PH 大于 7 溶液呈碱性，PH 小于 7 溶液呈酸性，PH 等于 7 溶液呈中性。物质的酸碱性与我们的生活密切相关。

让我们先来认识人体的酸碱性吧。健康人的血液的酸碱性处在一种的动态的平衡之中，一般呈中性到弱碱性，pH 值大概是 7.35 到 7.45 之间（PH 为表示酸碱性的指标），其中只有少部分人为碱性体质，占总人群的 10% 左右，由于各种原因导致体液的 pH 值在 7.35 以下，医学上就称为酸性体质。这是一种亚健康状态。

人体的酸性化是百病之源，当酸素在体内愈来愈多，不断堆积，量变引起质变，疾病就会产生。酸性体质的人相对于健康体质的人来说细胞代谢功能比较差。早期，无论是什么年龄段，会有腰酸腿疼、记忆力减退、注意力不能集中等症状，一旦酸性物质积累到一定程度就会引起心脑血管病、骨质疏松症、肾结石、关节炎、痛风、高血压、癌症、高脂血症等。另外，酸性体质会影响孩子的智力。对女性来说，酸性体质是美容的大敌。

食物成酸性还是成碱性与食品本身的口味无关。它是指食物经过消化、吸收、代谢后，最终在体内生成的物质是酸性还是碱性。因此有的学者把成酸性和成碱性食品又称为“内酸食品”和“内碱食品”，以区别于食品本身的口味。

某些食品含有丰富的钠、钾、钙、镁等矿物质，在体内代谢后就生成碱性物质，所以称为成碱性食品，如大多数蔬菜、水果、豆类、海带以及奶类等。有些食物在体内代谢后生成酸性，如精制谷类食品和富含蛋白质的肉类、鱼类、蛋类、内脏等等。肉中虽然含有丰富的硫、磷、氯等元素，但由于硫在食品中一般以中性形式含硫氨基酸的形式存在，而且硫在人体内经氧化后产生硫酸，所以是成酸性食品。

由此可见，与我们一般想象的相反，大多数水果类食品虽然在口味上呈酸味，但属于成酸性食品，酸性口味是由于它们含有有机酸如苹果酸、柠檬酸和酒石酸及它们的钾盐等形成的，这些有机酸根在体内能完全代谢，最后机体中只留下钾，所以是成碱食品。实际上，大多数酸性口味的食物都属于成碱性食品。为了形成良好的膳食结构，成碱食物与成酸食物的比例宜保持 2 : 1 的格局。

那么哪些食物呈酸性，哪些食物呈碱性呢？那就请你参与下面的实验活动，测测溶液的 PH 值吧。

第 1 课 测定生活中各种液体的酸碱度

实验目标

- 1、了解常用酸碱指示剂的功能和使用方法
- 2、学会溶液酸碱性的测试方法
- 3、了解溶液酸碱性在生活实验中的应用和意义

实验器材

生活中的各种液体（如：橙汁、酸奶、肥皂水、醋、酱油、番茄汁、苹果汁、洗发液等），石蕊试液、酚酞试液、PH 试纸、滴管、玻璃棒、点滴板

实验步骤和记录

- 1、取待测溶液 2—3 滴滴在点滴板的孔穴中，再向其中分别滴入石蕊试液或酚酞试液 1—2 滴，观察颜色变化并记录到表格中
- 2、根据实验现象判断它的酸碱性，记录到表格中
- 3、将待测溶液滴到 PH 试纸上，把试纸显示的颜色与标准比色卡对照，确定并记录到表格中。
- 4、比较这些溶液的酸碱性强弱，记录到表格中

	过程 1		过程 2	过程 3	过程 4
	加紫色石蕊试液	加无色酚酞试液	溶液酸碱性	溶液 PH	酸碱性比较
橙汁					
酸奶					
肥皂水					
醋					
酱油					
番茄汁					
苹果汁					
洗发液					

思考和再研究

1、 $\text{pH}=0$ 是否表示溶液酸性为零？ $\text{pH}=14$ 表示什么意思？

2、通过实验，你知道生活中哪些是酸性饮料或食品？哪些是碱性饮料或食品？哪些是接近中性的饮料或食品？

3、如果你想测试香皂、洗衣粉、洗衣皂水溶液的酸碱性强弱，应用怎么做？

你的测试方法是：

你看到的现象是：

你的结论是：

知识链接

pH 是定量反映物质酸碱性强弱的重要指标。它与我们的生活密切相关。人体血液的 pH 为 7.35—7.45。血液的 pH 降到 7.0 以下或升到 7.8 以上，人就有可能死亡。人在通风不良的环境中时间过长，吸入的二氧化碳过多，血液中的二氧化碳的含量增大，酸性增强，就会引起恶心、头晕等现象。

人的汗液的 pH 大约为 5.5—6.6。肥皂、香皂、药皂的 pH 也有所不同。肥皂的 pH 高，碱性强，适用于洗衣物；香皂、药皂的 pH 低，适用于洗脸、洗澡。

牛奶的 pH 通常小于 7，酱油的 pH 为 4.8 左右，番茄的 $\text{pH} < 4.5$ ；生鲜肉的 pH 为 7.0—7.4 之间，放置后的生肉，由于肉中蛋白质凝固，失去一些水分后， pH 变为 5.4—5.5。食用酪酸的 pH 为 3 左右，因为酸性环境下可抑制细菌的繁殖，所以人们喜欢在一些食物中加入少许食用醋酸，这样既能使食品不易变质，又可增加风味。

第 2 课 代用酸碱指示剂的制备

从上节课的实验可知，生活中了解溶液的酸碱性还是很需要的，但如果我们身边没有石蕊、酚酞试液，也没有 PH 试纸，那怎么办？没关系，我们可以自己制备代用品。因为绝大多数植物的色素在不同的酸碱溶液中，都会呈现不同的颜色。我们可利用这些植物色素的浸出液，做代用指示剂，用来检验溶液的酸碱性。

实验目标

- 1、了解酸碱指示剂变色的原理，学会代用酸碱指示剂的制备
- 2、学会用代用酸碱指示剂测试溶液酸碱性的方法
- 3、学会一些最基本的实验操作

实验器材

红紫色花瓣或果皮（如紫萝卜皮等）、5ml 酒精、量筒、研钵、烧杯、玻璃棒、细口瓶、纱布、小刀、点滴板、滴管、漏斗、稀盐酸、稀 NaOH 溶液等

实验步骤

- 1、原料处理：（1）以花瓣为原料的：取新鲜的花瓣数瓣，先用清水洗净(轻轻冲洗掉花瓣上的尘土)再放入研钵中捣碎，然后加 5 毫升酒精，再捣几次，使植物的细胞中的液体溶解到酒精中，搅拌均匀，使花瓣或果皮全部浸在酒精中，用纸封住口，放置一夜。
- （2）以果皮为原料的：取一只表皮颜色较深的紫红色新鲜萝卜，用清水洗去泥灰，再用小刀把紫红色的表皮小心刮下(不要把肉质带下)，放入研钵中，把它捣成浆状，然后加 5ml 酒精，再捣几次，使其充分溶解。（一只 200 克重的萝卜，一般可制得 50 毫升左右的试液）
- 2、用多层纱布过滤上述浊液，取其滤液放入小烧杯中，而后转入小细口瓶中，并贴上标签，记录下原色。自制指示剂就做好了。
- 4、在点滴板上滴入盐酸和 NaOH 溶液，用滴管取滤液滴入到装有酸和碱的孔穴中，记录变化的颜色。

自制指示剂 的名称	在酒精中的颜色（原 色）	在酸溶液中的颜色	花汁在碱溶液中的颜色

- 5、用你自制的指示剂检验家用食醋、食用碱溶液、洗涤剂 and 尿等生活中各种液体的酸碱性

思考

- 1、具有怎样性质的物质可以用作酸碱指示剂？
- 2、根据上述自制指示剂的做法，你能自制酸碱试纸吗？如果能，该如何操作？

知识链接

- 1、大多数植物的色素在不同酸碱度中会产生不同的颜色，因此都可以用来制成酸碱指示剂；
- 2、一般颜色较深的植物的花或叶比颜色浅的变色效果好；
- 3、一般的植物指示剂都在 PH 值为 12 左右时发生比较明显的颜色变化；
- 4、用植物的花或叶来制指示剂时可选择直接在研钵中研磨，再用酒精来提取植物色素，对于用植物的表皮或不易研磨取汁的材料，可选择先磨细，再用 95%的酒精浸泡一天左右，取其滤液的方法；
- 5、植物指示剂在不同的酸碱度中呈现的颜色都不相同，变色很复杂，取得的指示剂的变色范围也是比较粗略的数据；
- 6、在酸性条件下成红色的指示剂居多，如虞美人、粉色凤仙花、石竹、三色堇、牵牛花、红萝卜皮、紫草、紫色花椰菜等，碱性较大的条件下，呈黄色、绿色的居多。如呈黄色的有粉色凤仙花、三色堇、白色牵牛、红萝卜皮、紫色花椰菜、苋菜等，绿色的有虞美人、三叶草、石竹、紫色牵牛等。因此，在自然界中红色和黄色的花最常见，主要是因为它们体内的花青素在酸或碱性条件下显现的是红色或黄色。

7、各种花瓣的浸出液在酸碱溶液中的颜色

花的种类	花汁在酒精中的颜色	花汁在酸液中的颜色	花汁在碱溶液中的颜色
大红花	粉红色	橙色	绿色
玫瑰花	粉红色	粉红色	绿色
雏菊花	无色	无色	黄色
牵牛花	紫色	红色	蓝色
月季花	红色	浅红色	黄色
虞美人	紫红色	粉红色	绿色
三叶草	绿色	土黄色	绿色
凤仙花	血红色	红色	黄色
石竹花	紫色	桔红色	绿色

第 3 课 测定水样、土样的酸碱度

某一地区的天然水和土壤的酸碱度状况，可以从一定角度反映出该地区的水质和土壤种植情况。同学们，我们学校的外面就是农田，你想知道这些农田中的土壤 PH 值适合植物生长吗？你想知道我们学校后面的中大河的水质 PH 值吗？你想知道我们饮用的“纯净水”PH 值符合饮用水的要求吗？你想知道我们学校风华园中的小池塘水 PH 是多少吗？请你用学过的知识快快动手做一做吧。

实验目的

- 1、初步学会天然水、纯净水、土壤酸碱度的简易测定方法；
- 2、学会用 PH 试纸（精密 PH 试纸）测定溶液酸碱度的操作；
- 3、了解酸碱度对水质和农业土壤的直接影响，从而树立对水质和土壤环境保护意识。

实验器材

试剂瓶、布袋、烧杯、玻璃棒、药匙、托盘天平、塑料窗纱一块，塑料薄膜或废报纸几张、木棍。 PH 为 5.5—9.5 精密 PH 试纸（市售）、蒸馏水

实验室常用的 PH 试纸通常为广泛 PH 试纸，测试范围为 1—14，这个实验最好选用另一种精密试纸，其测定值在 5.5—9.5 之间，测定的 PH 精确度更高，一般的试剂商店有出售。

实验步骤

1、水样酸碱度的测定

（1）在老师的带领下，先进行水样的采集：中大河水、教室里的同学们喝的“纯净水”、风华园里的池塘水等等，将各种水样采集于试剂瓶中塞紧瓶塞，贴上标签，注明取样地点、日期、水样编号，待用。（有条件的话可以开车到炼油厂附近的河水取样。）

（2）取上述各种水样 10 毫升—15 毫升，置于洁净的烧杯里，用洁净玻璃棒蘸取几滴水样滴在精密 PH 试纸上，把试纸上出现的颜色与标准比色卡比色，就可以测知水样的 PH，记下相应的数据，填入表 1 中。

表 1 水样酸碱度测定记录表

水样编号	水源	PH	酸碱度	是否符合饮用水标准（PH6.5—8.5）

2、土样酸碱度的测定

(1) 在老师的带领下，先采取不同类型的土样（学校花坛里的土壤、学校外面的农田中的土壤、学校东南角苗圃里的土壤、花盆里的土壤等等，有条件的话可以开车到炼油厂附近的农田取样），摊铺在塑料薄膜或废纸上，放置于阴凉通风处晾干，除去残根等杂物，用木棍压成粉末，用窗纱过筛，待用。

(2) 各取约 1 克左右的土样，分别放在试管里，各加入 5 毫升蒸馏水，充分振荡后，静止片刻，待土壤微粒下沉后，用洁净玻璃棒取上层清液，滴在精密 PH 试纸上，将试纸上呈现的颜色立即与标准比色卡比色，记下相应的 PH。根据土壤酸碱度分级表，确定该土样代表的土壤酸碱度情况。并把测定结果填入表 3 中。

表 2 土壤酸碱度分级表

PH	土壤酸碱性情况
<4.5	强酸性土壤
5.5—6.5	酸性土壤
6.5—5.5	弱酸性土壤
4.5—7.5	中性土壤
7.5—8.5	弱碱性土壤
8.5—9.5	碱性土壤
>9.5	强碱性土壤

表 3 土样酸碱度测定记录表

土样编号	采集地点	PH	土壤酸碱性情况

注意事项：

- 1、若外出采样，必须十分注意人身安全，最好在老师带领下事前经过勘察，选定地点进行；
- 2、水样采集前，装水样的容器（试剂瓶）应先用蒸馏水洗净，采集时再用水样冲洗 2 次—3 次后，方可将水样采集于试剂瓶内。水样采集必须避免在污水排放口处附近，或农田排水口附近进行，要注意有代表性、典型性。
- 3、土样采集，一般应选耕作层 0 厘米到 20 厘米深处的土壤为样品，在花盆里取样，应取中间部位。采样时注意不要在田边、路边、沟边或肥料堆放过的地方取样，并用应预先把

取样地方表面的动植物残体、石块等杂物除掉。土样要进行编号，注明采集地点、日期。采取的土样应放置在布袋内。

思考

1、通过实验测定，你有什么收获？

2、再研究：你想了解我们这里有没有酸雨的影响呢？怎么做呢？

知识链接

1、土壤的酸碱性的强弱对农作物生长有很大的影响，各种农作物对 pH 有一定的适应性。一般来说，中性土壤最适宜于微生物生长繁殖，有利于土壤中有机质向有效养分转化，有利于农作物生长。pH 为 4—6 的土壤会使农作物根系发黑；pH 为 8 以上的土壤会腐蚀农作物并板结成块；盐碱地的 pH 多在 9 以上，草木难生。

2、据国内外水专家及权威文献的论述，健康饮用水具有三大特征：一是含有一定量的硬度（钙镁离子的总和）；二是含有一定量的溶解性总固体（水中矿物质的总和），即含有人体所需的全面而均衡的天然矿物质和微量元素；三是 pH 值在 7.0 以上，呈弱碱性。其中，pH 值是最重要的水质参数之一。水的酸碱度均用 pH 值表达。一般天然水源的 pH 值为 6.5~8.5。酸性物质（包括大部分的有机污染物）或酸雨的影响会使水的 pH 值降低到 5 左右。pH 值成为生活饮用水的水质指标之一一事已引起人们的普遍关注。我国最新的《生活饮用水卫生标准》已于 2006 年 7 月 1 日实施。该《标准》明确规定生活饮用水的 pH 范围为 6.5~8.5。

第 4 课 花瓣的颜色与细胞液的 PH 值

美丽的花卉展现在我们面前的时候，它会让我们心旷神怡，充满阳光和青春，可是你知道吗？这些花瓣所呈现的各种鲜艳与植物细胞液内的 PH 有关呢。让我们一起来研究这个问题吧。

探究目的

- 1、探究花瓣颜色与其 PH 的关系
- 2、了解不同颜色的花瓣其 PH 值不同
- 3、知道酸性或碱性溶液能改变花瓣的颜色

实验器材

培养皿、镊子、滴管、酸性溶液、碱性溶液、清水、PH 试纸

活动过程

- 1、用 PH 试纸分别测试一下酸性溶液、碱性溶液和清水的 PH 值
- 2、将蓝色的花瓣置于培养皿中，滴上酸性溶液。过一段时间后，花瓣变成了什么颜色？你再滴入什么溶液，能使变色的花瓣重新变成蓝色？
- 3、将红色的花瓣置于培养皿中，滴入碱性溶液。过一段时间后，花瓣变成了什么颜色？你再滴入什么溶液，能使变色的花瓣重新变成红色？

问题与讨论

- 1、通过本次活动你有哪些收获？
- 2、关于花瓣的颜色与细胞液的 PH 值，你还想知道些什么？你还有要探究的问题吗？

知识链接

黄色的迎春花报过春后，大自然里的植物竞相开出五颜六色的花朵。雪白的梨花、粉色的桃花、火红的石榴花……你一定还知道许许多多五颜六色的花。它们为什么有这么美丽的色彩呢？答案在花瓣里。花瓣里含有一种叫做花青素的物质，它简直就象“变色龙”。在酸性溶液里，它呈现出来的是红色；在中性溶液里它呈现出来的又是紫色；而在碱性溶液中，它又呈现出蓝色。你可以拿一朵喇叭花来做试验，把红色的喇叭花泡在肥皂水里，它很快就变成蓝色，因为肥皂是碱性的。再把这朵蓝色的花泡到醋里，它又重新变在红一色，因为醋是酸性的。还有一些花的颜色是黄的、橙黄的、橙红的。它们的花瓣含的色素叫“胡萝卜素”。胡萝卜素最初是在胡萝卜里发现的，有六十多种。含有胡萝卜素的花也是五颜六色的。白色的花含有什么色素呢？白色的花什么色素也没有。它看来是白色的，那是因为花瓣里充满了小气泡的缘故。你拿一朵白花来，用手捏一捏花瓣，把里面的小气泡挤掉，它就成为无色透明的了。各种花含有的色素和酸、碱的浓度不一样，随着养料、水分、温度等条件经常在变化，花的颜色就有深有浅，有浓有淡，有的还会变色。会变色的花很多。例如红喇叭花，它初开的时候是红色，开败的时候就变成紫色了。杏花含苞的时候是红色，开放以后逐渐变淡，最后几乎变成白色了。最有趣的要数“弄色木芙蓉”。它的花初开是白色，第二天变成浅红色，后来又变成深红色，到花落的时候又变成紫色了。这些变化看来很玄妙，其实都是花内色素随着温度和酸、碱的浓度变化所玩的把戏。我国有种樱草，在普通温度下花是红色，在30℃的暗室里就变成白色了。八仙花在有些土壤中开蓝色的花，在另一些土壤中开粉红色的花。还有一些花，受精以后也会变色。比如海洞花，起初是黄色，受精后就变成白色了；红锦带花受精后也会变成白色。

第二单元 生活中的物理实验

下雨天，外出的人们不是打伞，就是穿雨衣。雨衣为什么不透水呢？奥妙就在制作材料上。就拿布制雨衣来说吧，它是用防雨布（经过防水剂处理的普通棉布）制成的。防水剂是一种含有铝盐的石蜡乳化浆。石蜡乳化以后，变成细小的粒子，均匀地分布在棉布的纤维上。石蜡和水是合不来的、水碰见石蜡，就形成椭圆形水珠，在石蜡上面滚来滚去。可见，是石蜡起了防雨的作用。物理学上把这种不透水的现象，叫做“不浸润现象”。而水一旦遇到普通棉布，就通过纤维间的毛细管渗透进去，这就叫做“浸润现象”。

物体是由分子组成的。同一种物质的分子之间的相互作用力，叫做内聚力；而不同物质的分子之间的相互作用力，叫做附着力。在内聚力小于附着力的情况下，就会产生“浸润现象”；反之，则会出现“不浸润现象”。雨衣不透水，正是由于水的内聚力大于水对雨衣的附着力的缘故。

物理学还告诉我们：水的内聚力作用在水表面形成表面张力。水的表面张力使水面形成一层弹性薄膜，当水和其他物体接触时，只要水对它不浸润，那么这层弹性膜就是完好的、可以把水紧紧地包裹着。有人试验过：巧妙地把水倒进浸过蜡的金属筛里，水并没有从筛眼里漏下去。

常见的玻璃，看起来光滑晶亮。可是，水遇上它，却紧紧地缠住不放，带来了种种麻烦：下雨的时候，车前窗玻璃上的雨水挡住了司机的视线，很不安全，于是只好开动划水器，把雨水排去；戴眼镜的人，在喝热水的时候，镜片立即蒙上一层雾气，挡住了视线，什么东西也看不见了。

人们知道了水的表面张力的特性，了解了水的内聚力与附着力的关系以后，不仅巧妙地制成了雨衣，而且还造出了新颖的“憎”水玻璃——在普通玻璃上涂一层硅有机化合物药膜，它大大削弱了雾气对玻璃的附着力。用这种憎水玻璃做镜片，为戴眼镜的人解除了蒙雾的苦恼；把这种玻璃安在车的前窗上，划水器也就用不着了。现在你该能说出篷布、布伞不漏雨的道理了吧！

本单元安排的这些物理实验会让你知道更多的科学道理，明白科学就在我们身边，应用于我们的生活之中。

第5课 收集自行车上增大和减小摩擦的实例

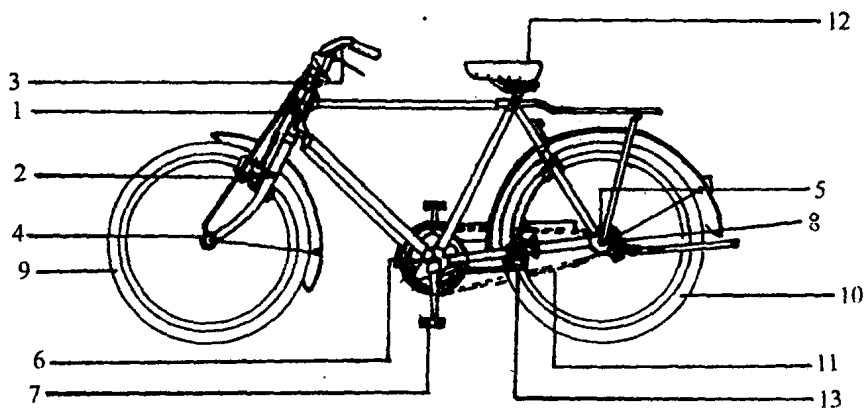
同学们，我们学校有近二千名的在校学生，其中每天骑自行车上学的达一千多名学生，也许你也是其中的一员，那么，当你每天骑着自行车上学来时，你有没有想过，自行车的构造和使用上涉及到哪些科学知识呢？你如何利用你学过的知识让自行车更好地为你服务呢？今天我们先来探究一下自行车上增大和减小摩擦的地方。

探究原理

增大摩擦的方法：一是增加接触面的粗糙程度，二是增大物体间的压力。减小摩擦的方法：一是用滚动代替滑动，二是减小物体间的压力，三是给接触面加润滑剂。

探究过程

- 1、选择探究对象：增大或减小摩擦的实例十分普遍，我们选择观察自身周围的生活用具：自行车，来分析这些实例中各属于哪种类型的摩擦。
- 2、探究过程和方法：
 - (1) 先分成几个小组，由组长负责分配每一个人的任务，带上必要的观察工具和记录笔记本等，观察时应注意安全。
 - (2) 观察地点：学校操场北面的自行车车棚。
 - (3) 认识自行车的各部件名称和用途（见图6）



①车架 ②前叉 ③车把 ④前轴 ⑤后轴
⑥中轴 ⑦脚蹬 ⑧飞轮 ⑨前轮 ⑩后轮 ⑪链条 ⑫鞍座 ⑬后闸

图6 自行车部件

(4) 哪些部件的设计有利于增大摩擦，哪些部件的设计有利于减小摩擦？把观察和分析结果记录下来。

(5) 以题为《摩擦就在我们身边》写出观察报告。也可以以《假如没有摩擦》为题写一篇观察体会。

再探究

1、进一步观察同学们在学习和生活中，哪些地方需要增大或减小摩擦？如：观察皮带传动装置，当皮带在皮带轮上打滑时，不能带动机器正常运转，这时就应采取哪些措施来防止皮带打滑？这是通过什么方法来增大摩擦的？观察机器，请工人师傅介绍机器转动的滑动轴承和滚动轴承，它们的结构设计是怎样减小摩擦的？怎样对轴承加润滑剂？

2、自行车上除了与摩擦有关，还应用了哪些科学知识？比一比，看哪一组观察最仔细，找出的内容最多？

第6课 安装楼梯灯电路

同学们，当你晚上从外面回到家上楼梯的时候，你一定会顺手把路灯开亮，当你到了家门口，你就会把灯关掉，非常方便。那么，有一天，楼梯上的路灯坏了，或者你想装一盏楼梯灯，怎么做呢？让我们一起来做一做吧。

活动目标

- 1、认识双连开关，了解它的结构和功能；
- 2、练习用两个开关在两处控制同一盏电灯的方法；
- 3、初步学会熔断器、灯座插头和开关的安装和接线方法；

器材准备

接线板、熔断器，灯座和灯泡，双连开关两只，电线，测电笔，木螺丝，安装工具；

活动步骤

1、参观教学楼或实验室的楼梯灯。观察楼梯灯和开关的安装布置位置，两个开关是怎样控制同一盏灯的；

2、观察双连开关的构造。双连开关是一种切换式开关，刀形连接片一端与1接线柱连接，另一端可以与2、3两接线柱切换连接（图12），跟普通开关只有两个接线柱，单纯通、断功能是不同的。

3、看图13的电路，看懂电路中两只双连开关是怎样控制一盏电灯的。

4、进行实际操作。先在木板上确定好熔断器座、灯座、两只双连开关的位置。参照简单照明电路的安装方法，安装好这些电器件。用导线把它们连接起来，并装好插头。

5、检查无误后经老师允许将插头插入电源插座中。插入前先用测电笔检查插座的火线插孔，使熔断器一端正确接入火线。

6、再检查一遍后，将装好保险丝的熔断器盖插入熔断器座上，装上灯泡。反复拨动开关 S_1 和 S_2 ，观察这两个开关是否都能控制电灯的亮和灭。

7、实验完毕，拔出插头，取下灯泡，整理好实验器材。

问题和讨论

能否用一只双连开关和一只单连开关控制两盏灯。要求是：使用时只能让一盏灯亮，可以使两灯都熄灭，却不能使它们同时亮。想一想，画出电路图，若感兴趣和有条件，不妨自己动手实践一下。