



实验技术与创新

方锦强



第一部分 实验技术



一、什么是实验技术？

- 实验技术：把实验中所运用的手段和方法的综合体系。
- 核心：根据科学研究的目的，尽可能地**排除外界的影响**，**突出主要因素（手段）**并利用一些专门的仪器设备（条件），而人为地**变革、控制或模拟（方法）**研究对象，使某一些事物（或过程）**发生或再现（目标）**，从而去认识自然现象、自然性质、自然规律。



二、实验技术的范围：

- 条件：器材以及使用——用什么
 - 方法：变革、控制、模拟、创造
 - 手段：改变条件、控制变量
- } 怎么做

□ 条件——器材以及使用

工具

观察
工具

放大镜
显微镜
护目镜
听诊器
其他非标准材料

测量
工具

尺
弹簧秤
天平
量筒
计时器
温度计
电路和万用表
其他非标准材料

记录
工具

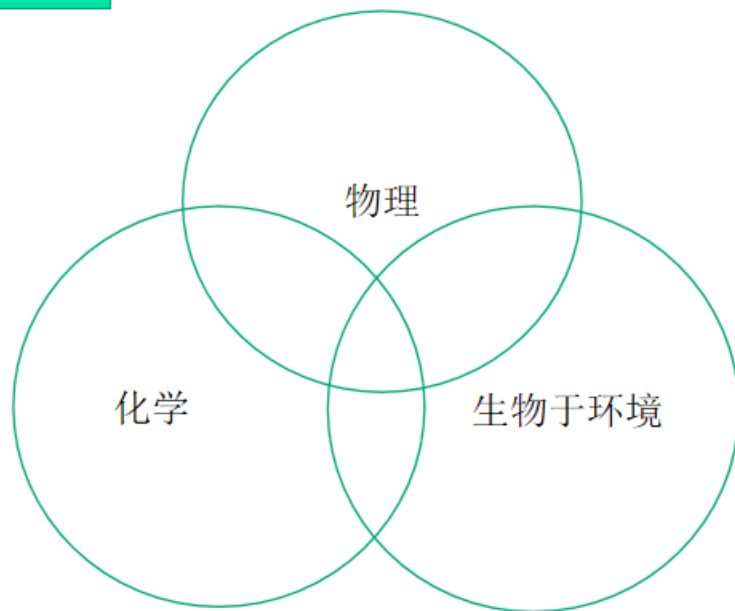
纸笔
记录板
相机、录音机
摄像机

显示
工具

投影
荧屏



仪器





试剂

- 水——生锈
- 酒精——加热
- 碘酒——检验淀粉
- 白醋或稀盐酸——制取二氧化碳
- 高锰酸钾——制取氧气
-



器材的备制

- 规范使用

——储存、提取、加热、遗弃

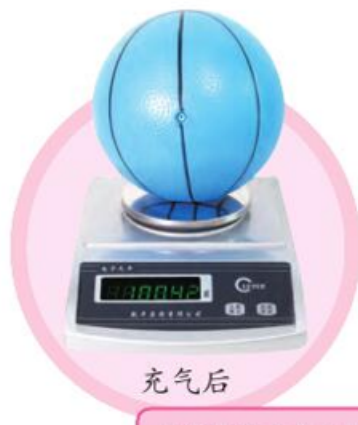
- 加工与自制

——组装、弯曲、切割

方法——1变革

■ 改变条件，探寻变化条件后的结果

●● 用电子天平测皮球里空气的质量。



见学生活动手册第1页



方法——2控制

■ 排除干扰，追求理想结果

● 探究种子发芽的条件。



1. 在4个瓶里各放入两张纸中，撒上同样多的种子。将1号瓶的瓶盖拧紧。



2. 分别在2、3号瓶里洒一点水，将4号瓶里的种子完全浸泡在水中，然后拧紧2、3、4号的瓶盖。



3. 将1、3、4号瓶放在常温下，将2号瓶放到冰箱里。五六天后观察4个瓶里的种子。

在寒冷的冬天，种子会发芽吗？





方法——3模拟

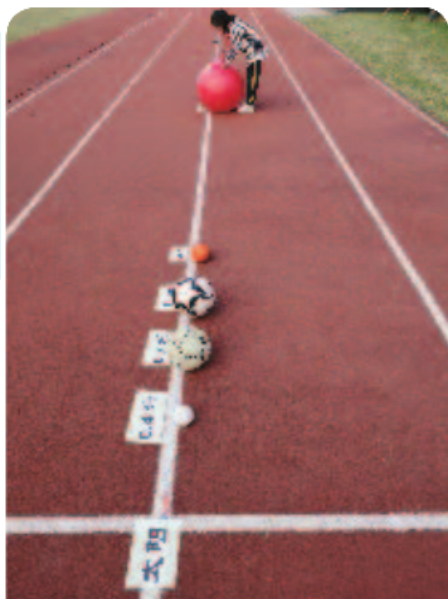
目的：表达现象、预测结果、展现过程。
主要包括：

方法——3模拟——1

■ 全部或局部表达现象：

● 比较八颗行星距离太阳的远近。

全部



用大小不同的球表示太阳和八颗行星，根据行星距离太阳的远近，摆出太阳系的模型。

八颗行星到太阳的“距离”

水星	0.4 m	木星	5.2 m
金星	0.7 m	土星	10.0 m
地球	1.0 m	天王星	19.6 m
火星	1.6 m	海王星	30.0 m

体验动能与电能的相互转换。

1. 在直径约为 1 厘米的有机玻璃管上缠绕漆包线，并在漆包线两端连接 1 个发光二极管。

2. 在有机玻璃管里放入条形磁铁，用橡皮塞塞紧两端管口。

3. 挥动有机玻璃管，让条形磁铁在管道内来回移动，观察发光二极管有什么变化。



方法——3模拟——2

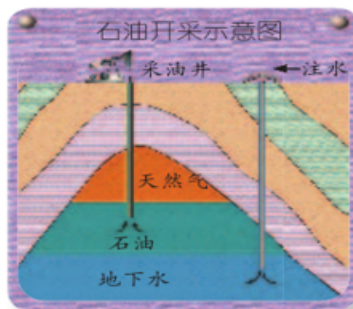
■ 表现过程或重要片段

过程



● 模拟石油开采。

1. 在广口瓶中倒入食用油,加入小石子,用双孔橡皮塞塞紧瓶口。
2. 将长颈漏斗和玻璃导管穿过橡皮塞,分别伸入瓶底和瓶中上部,把与玻璃导管相连的橡皮管另一端放入空烧杯中。
3. 向长颈漏斗中缓缓倒入红色水,猜测并观察出现的现象。





重要片段



模拟食物网的变化。

1. 选取上图中的一种生物制作名签，每个同学抽取一张并代表该生物。
2. 握住几根毛线的一头，另一头递给你代表的生物存在食物关系的其他“生物”。以此类推，尝试使每个同学都有毛线与其他同学相连。
3. 当去除“食物网”中的一种“生物”后，代表该生物的同学把毛线放下。

方法——3模拟——3

■ 显示状态与形式



做个生态瓶，模拟水域或陆地生态系统。

状态



◎ 做水域生态瓶。

1. 取一些池塘里的水，放到大口塑料瓶里。
2. 在瓶子底部铺一些沙子，栽一些水草，再放几条小鱼到瓶子里。
3. 密封瓶子，把它放在窗台上。

◎ 做陆地生态瓶。

1. 在大口塑料瓶里放一些湿润的土壤，铺平。
2. 在瓶子里种一些低矮的小草，放几只小虫。
3. 盖紧瓶盖，把它放在窗台上。





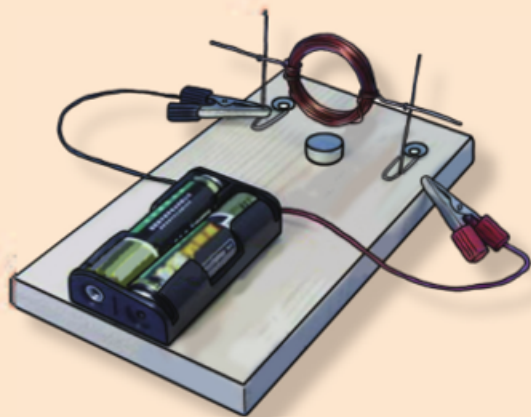
制作简易电动机。

形式

准备器材：漆包线、回形针、木板、导线、干电池盒、螺丝钉、强磁铁、鳄鱼夹。

制作步骤：

1. 将漆包线绕成直径约为2厘米的圆形线圈，大约20匝。
2. 把回形针做成支架，用螺丝钉固定在木板上。
3. 在圆形线圈线头的一端用小刀刮掉全部绝缘漆，另一端刮掉半周绝缘漆。
4. 把线圈放在支架上，线圈下端放一块强磁铁，用鳄鱼夹连通电路，线圈开始转动。



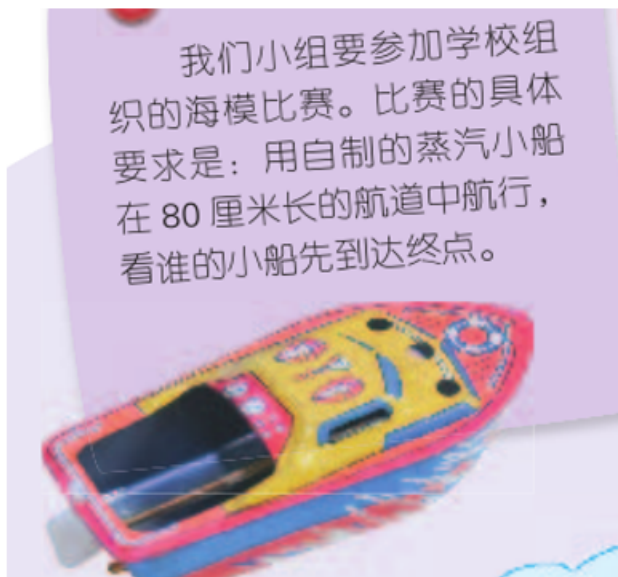
方法——4创造

- 针对要实现的功能，通过工程实践，制造产品

四上自制LED手环



我们小组要参加学校组织的海模比赛。比赛的具体要求是：用自制的蒸汽小船在80厘米长的航道中航行，看谁的小船先到达终点。



六上自制蒸汽小船

做一个气球动力小车



做一块手工皂





□ 手段——改变条件

- 替换影响结果的要素，考察结果是否变化。
- 将条件放大或缩小、改变条件数量

替换影响结果的要素，考察结果是否变化

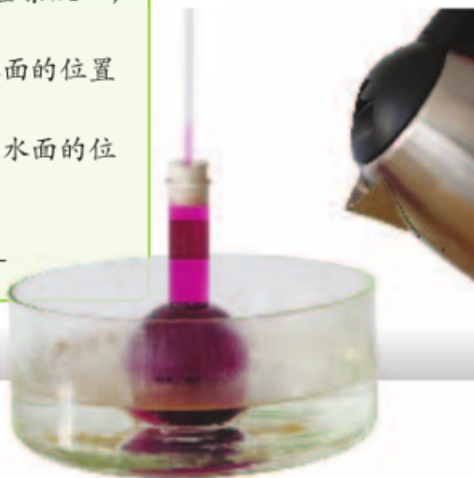


● 研究液体受热和遇冷时体积的变化。

- 问题：水在受热和遇冷时，体积会有什么变化？
- 实验设计：
 1. 准备一个中间插有空心管的胶塞和配套的烧瓶。
 2. 往烧瓶里加满染了颜色的水，用胶塞塞紧瓶口，记下空心管里水面的位置。
 3. 把烧瓶放入热水中，观察空心管里水面的位置有什么变化。
 4. 再把烧瓶放入冷水中，观察空心管里水面的位置又有什么变化。
- 实验结论：_____



见学生活动手册第2页



■ 将条件放大或缩小、改变条件数量

条件放大



研究冰融化过程中温度的变化。

1. 取一些碎冰，测量其温度。
2. 用酒精灯加热碎冰，测量冰水混合物的温度。
3. 继续加热冰水混合物，每隔1分钟测量一次水的温度，直到水温达到10℃时为止。





- 在球面上模拟帆船回港的情况。

条件缩小





研究影响物体沉浮状态的因素。

实验之前
要先预测。



● 问题一：

体积相同、质量不同的物体的沉浮状态一样吗？

● 实验材料：

空心塑料球、橡皮泥、一盆水。

● 实验设计：

1. 给三个同样大小的空心塑料球分别贴上标签 1、2、3。
2. 1 号球内装满橡皮泥，2 号球内装一半橡皮泥，3 号球内装少许橡皮泥。
3. 把三个塑料球放入水中，观察它们的沉浮状态。



● 问题二：

质量相同、体积不同的物体的沉浮状态一样吗？

● 实验材料：

空心塑料球、橡皮泥、天平、一盆水。



● 实验设计：

1. 给三个大小不一的塑料球分别贴上标签 1、2、3。
2. 在空心塑料球中装入橡皮泥，用天平称量，确保装入橡皮泥后三个塑料球的质量相同。
3. 把三个塑料球放入水中，观察它们的沉浮状态。





□ 手段——控制变量

- 排除非必要因素，追求现象的宜视性、实验结果的准确性。



实现宜视性的技术手段:

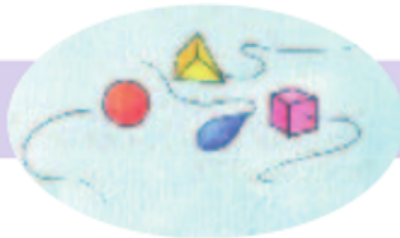
- 将快速的变化变慢
- 将慢速的变化加快
- 将隐形的显形

实现宜视性的技术手段1

➤ 将快速的变化变慢

研究如何减小液体的阻力。

1. 在一个塑料瓶里装大半瓶洗洁精。
2. 用等重的橡皮泥做成不同形状的模型。
3. 将这些模型同时放入塑料瓶，比较它们下沉的速度。



实现宜视性的技术手段2

► 将慢速的变化加快

三上7保护土壤：水土流失的模拟实验



做水土流失的模拟实验。

- 准备材料：铲子、两个托盘、洒水壶。
- 实验设计：
 1. 取两块土壤，一块有植被覆盖，另一块没有，分别放入一端垫高的托盘中。
 2. 往两块土壤上浇同样多的水，模拟自然界的降水情况。
 3. 观察并记录土壤被冲刷和积水的情况。
- 实验现象：_____



△土同样厚度，同样湿
△洒水的水流速度相同

△松土
△抖一抖草皮



实现宜视性的技术手段3

➤将隐形的显形



研究水进出鱼身体的情况。

1. 把鱼放在一个狭小的水槽里。
2. 在一个小烧杯里装上清水，用红色食用色素把清水调成红色液体。
3. 用滴管吸取少量红色液体，并滴到鱼嘴前方。
4. 观察红色液体是从鱼的什么部位流出来的。



鱼是怎么呼吸的？





一些技巧

“逐步到位” 1

一上4认识感官：辨别水果

xiān wén hé zi lì shuǐ guǒ de qì wèi zài cháng tā de wèi dào
先 闻 盒 子 里 水 果 的 气 味 ， 再 尝 它 的 味 道 。



△注意卫生

△看、听、掂，皆不行
△闻→尝

“逐步到位” 2

二上6数星星：探究白天看不到星星的秘密



tàn suǒ bái tiān kàn bú dào xīng xīng de mì mì
探索白天看不到星星的秘密。

lā shàng chuāng lián guān shàng dēng

1. 拉上窗帘，关上灯，

yòng xiǎo diǎn tǒng zhào shè tiān kōng
用小电筒照射“天空”。

dǎ kāi dēng guān chá xīng

2. 打开灯，观察“星

kōng yǒu shén me biàn huà
”有什么变化。

zài lā kāi chuāng lián xīng

3. 再拉开窗帘，“星

kōng yòu yǒu shén me biàn huà
”又有什么变化。



△一盏、两
盏……慢慢
来。

“逐步到位” 3

二上10明亮与黑暗：



xiǎng bàn fǎ kàn qīng fēng bì zhǐ hé lì de tú huà
想办法看清封闭纸盒里的图画。



△明确要求：

1. 不许拆；
2. 一次只能做一个动作。

“耐心等待” 1

三上8认识固体：想办法比较固体体积的大小

◎ 哪一堆粉末的体积大？



◎ 哪一个玩偶的体积大？



△先空想，后
给材料提示
△给足时间想

见学生活动手册第6页



“耐心等待” 2

一上2小小工程师：做一个铅笔加长器



xué zuò gōng chéng shī zuò yí gè qiān bǐ jiǎ cháng qì
● 学 做 工 程 师：做 一 个 铅 笔 加 长 器。



△先空想，后
给材料提示
△给足时间想



使用剪刀时
注意安全。



“耐心等待” 3

三上11固体的混合与分离：把沙子、盐分别放入冷水中，并搅拌



● 把沙子、盐分别放入冷水中，并搅拌。



你有什么发现？



△利用好等待时间
△搅拌适可而止

“见好就收” 1

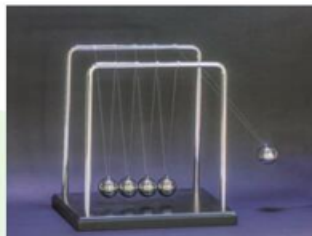
一上7做个小侦探：玩碰碰球



wán pèng pèng qiú
玩 碰 碰 球。

lā kāi yí gè qiú sōng shǒu hòu
1. 拉 开 一 个 球，松 手 后

de jié guǒ shì
的 结 果 是……



lā kāi liǎng gè qiú zài sōng shǒu
2. 拉 开 两 个 球 再 松 手

ne xiān cāi cāi zài shì shì
呢？先 猜 猜，再 试 试。



lā kāi sān gè qiú zài sōng shǒu
3. 拉 开 三 个 球 再 松 手

ne cāi yí cāi shì yí shì
呢？猜 一 猜，试 一 试。

△看到现象，
停止实验

“见好就收” 2

三上3热空气和冷空气：让纸蛇转动



● 让纸蛇转动。

1. 用卡纸剪一条纸蛇。
2. 将纸蛇放在火焰上方约 10 厘米处，
点燃的蜡烛对着蛇尾斜面处。
3. 观察到纸蛇转动后，熄灭蜡烛。

△看到转动几圈后及时
灭火，停止实验



“见好就收” 3

三上3热空气和冷空气：冷空气和热空气的流动

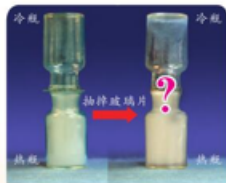


做冷空气和热空气的流动实验。

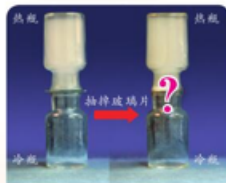


1. 准备两个一样大的玻璃瓶，分别放在盛有冷水和热水的盆中，过一会儿取出。

2. 在热瓶中放入点燃的线香，当瓶内充满烟后移走线香，立即用玻璃片将瓶子盖上。



3. 将冷瓶倒放在有烟的热瓶上，抽掉玻璃片，观察烟的流动。



4. 重复步骤1~2，将冷瓶与热瓶的位置上下对调，抽掉玻璃片，观察烟的流动。

△看到现象就停

“放任自流” 1

一下5轮子的故事：想办法给“小车”装上轮子

ràng xiǎo shuǐ lún zhuàn de gèng kuài
●● 让小水轮转得更快。

我把漏斗拿高点。



你还有其他办法吗？



见活动手册第5页



- △给时间想
- △所有方法都可以试
- △准备抹布
- △以小组为单位

“放任自流” 2

一上12轮子的故事：想办法给“小车”装上轮子



xiǎng bàn fǎ gěi xiǎo chē zhuāng shàng lún zi
想 办 法 给 “小 车” 装 上 轮 子。



△只供一些器材，不做
指导

△给时间想

△提醒安全注意事项



yòng jiǎn dāo hé tiě sī shí
用 剪 刀 和 铁 丝 时，
bú yào shāng zhe zì jǐ hé tā rén
不 要 伤 着 自 己 和 他 人。

你的轮子能
灵活转动吗？

“放任自流” 3

三下9声音的产生：想办法让塑料袋发出各种声音



想办法让塑料袋发出各种声音。



拍

△先想办法，给时间想
△可以让学生把每种方法都试一试

制作：

一上2小小工程师：做铅笔加长器

一上10自然世界和人造世界：搭个小棚子

“避免麻烦” 1

一上6借助工具观察：听呼吸和心跳



yòng ěr duo tīng hé yòng tīng zhěn qì tīng yǒu shén me bù tóng
用耳朵听和用听诊器听有什么不同？



△特意用图表示了
了男生听男生

“避免麻烦” 2

二上7推和拉：推箱子



● nǎ fú tú de tuī lì dà? xiāng zi huì xiàng nǎ biān yí
哪幅图的推力大？箱子会向哪边移动？
dòng nǐ de yī jù shì shén me
你的依据是什么？



△千万不要推讲台哦！

“避免麻烦” 3

二上2天气的影响：用“晴雨花”表现天气



● lì yòng shí yán fān cháo de xiànxiàng zuò yì duǒ qíng yǔ huā
利用食盐返潮的现象，做一朵晴雨花。



yòng lán sè zhòu wén zhǐ zuò yì duǒ zhǐ huā
1. 用蓝色皱纹纸做一朵纸花。

zài zhǐ huā shàng pēn sǎ
2. 在纸花上喷洒
nóng yánshuǐ fàng dào shì wài
浓盐水，放到室外。



△不要用电风吹干哦！

“避免麻烦” 4

二上11透明与不透明：比较两种灯泡发出的光有什么不同



- 观察两种灯泡的玻璃有什么不同。
guān chá liǎng zhǒng dēng pào de bō li yǒu shén me bù tóng
- 比较这两种灯泡发出的光有什么不同。
bǐ jiào zhè liǎng zhǒng dēng pào fā chū de guāng yǒu shén me bù tóng



△通电，慎用小组实验！
△不要长时间看亮灯！

“避免麻烦” 5

三上10固体的混合与分离：比较固体混合前后的质量和体积



比较固体混合前后的质量和占据空间，解释比较结果。

◎ 比质量的大小。

黄豆	玉米粉	绿豆	混合后			
						
() 克	+	() 克	+	() 克	○	() 克

△ 帮学生调平天平
△ 把粉末刮干净

“安全与卫生” 1

一下2玩泥巴：和泥做泥塑

bǎ shāi chū de tǔ jiā shuǐ huò chéng ní zuò yí gè nǐ xǐ huān de wù pǐn
● 把筛出的土加水调和成泥，做一个你喜欢的物品。



卫生：

△带抹布

△提早结束，收拾
桌面，洗手

“安全与卫生”

二上9动起来与停下来：现场展现方法



● ràng jìng zhǐ de huá bǎn chē dòng qǐ lái nǐ huì zěn me zuò
● 让静止的滑板车动起来，你会怎么做？

● ràng yùn dòng de huá bǎn chē tíng xià lái nǐ huì zěn me zuò
● 让运动的滑板车停下来，你会怎么做？



把你的想法展示一下。



千万不要在运动中
展示方法！

“安全与卫生” 3

三上1 3地下水：制作简易水井模型



制作简易水井模型。



1. 剪下塑料瓶中间一截。
2. 将塑料圆筒竖直放入罐子中央，在外围装入约4厘米高的碎石。
3. 在碎石上铺一层约1厘米厚的沙子。
4. 慢慢往沙子上倒水，注意观察塑料圆筒里水位的变化。

卫生：

△把石头、沙子洗净

安全：

△介绍剪断塑料瓶的方法

△选薄壁的塑料瓶

“安全与卫生” 4

三上14海洋：比较海水与淡水



● 比较海水与淡水，了解海水发苦发咸的原因。



1. 用滴管分别取1毫升淡水和1毫升模拟的海水，滴入两把金属勺中。



海洋中的盐类物质使海水又苦又咸。



2. 将它们分别放在蜡烛火焰上方加热，待水干后观察勺中留下了什么。

安全：
△小火慢烧
△眼睛离远
△手拿勺端

“安全与卫生” 5

三下6沙漠中的植物：挤压仙人掌的茎和芦荟的叶

●● 用勺子挤压仙人掌的茎和芦荟的叶。



安全：
△先去刺
△给一段

“安全与卫生” 6

三下7水里的植物：切开莲的叶柄和地下茎

🔗 切开莲的叶柄和地下茎，观察它们的特点。



卫生：

△垫块板切

△备抹布

安全：

△用直柄水果刀切

△藕：选细藕，或教师切好给学生

“安全与卫生” 7

三下15塑料：用多种方法辨别羊毛毛线和塑料绳

● 用多种方法辨别羊毛毛线和塑料绳。

看一看，外表
有什么不同？
拉一拉，结实
程度有什么不同？

烧一烧，气味
有什么不同？
捻一捻，灰烬
有什么不同？

安全：
△用镊子夹住烧
△冷却10秒后捻
灰烬

！ 待灰烬冷却后再捻。

二上8形状改变了，玩变脸游戏



第二部分 创新

- 
-
- 实验技术的突破
 - 实验室功能拓展



□ 实验技术创新

- 器材创新
- 工具创新
- 方法创新
- 形式创新

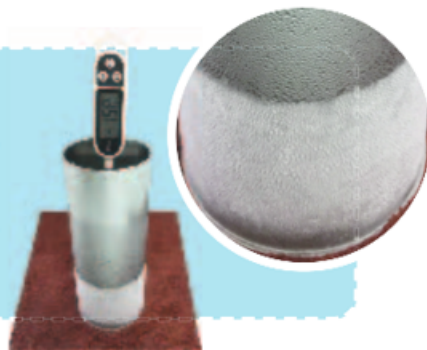
■ 器材创新

(用更好的器材代替原有器材)

如： 测温设备——额温枪、红外探头
传感器
干冰

◎ 造霜。

1. 在杯中放入碎冰和冷水，杯下垫一块湿毛巾。
2. 在冰水中加盐，测量冰水的温度。
3. 观察杯子的外壁。



● 加盐前后杯子外壁有什么不同？

如：入水密闭材料

● 探究声音能否在水中传播。

听一听浸没在水中的手机铃声。

手机要用防水袋密封起来哦！



工具创新

激光测距



■ 方法创新

用自己设计或
修改的实验替
代教材上介绍
的实验



● 研究空气是否占据空间，说说你的猜想与发现。

◎ 水会漏下去吗？

将漏斗插入小口瓶，
用橡皮泥封住瓶口，然后
快速向漏斗里倒水。

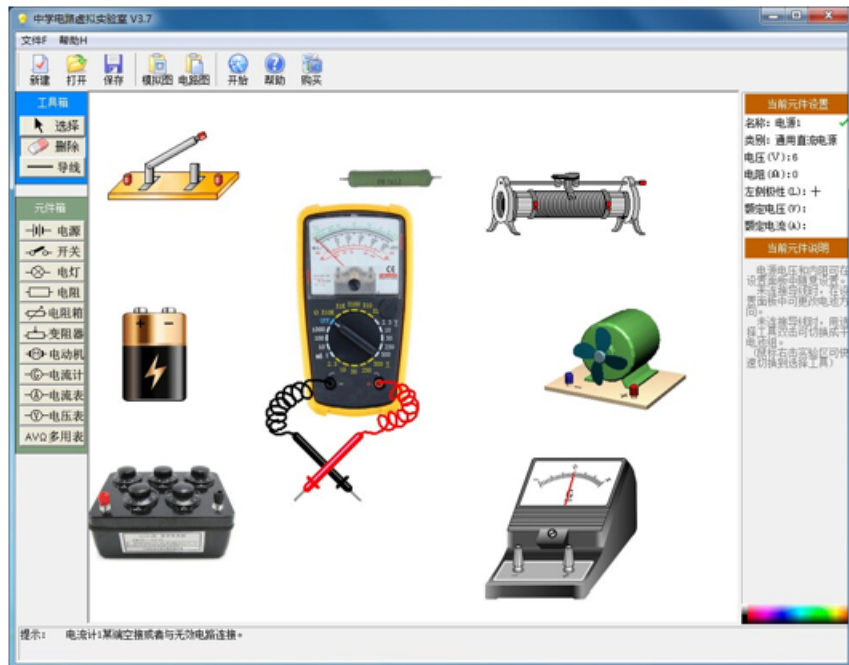


◎ 纸团会不会湿？

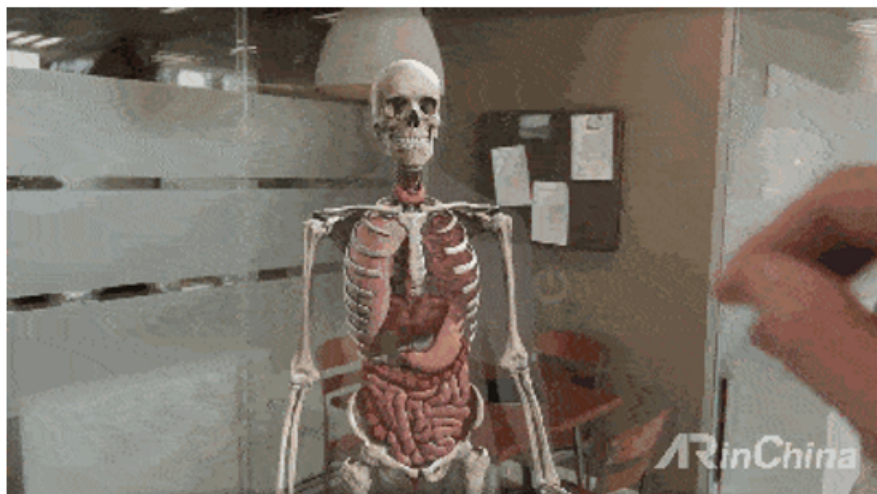
将一团纸紧塞在杯底，再
把杯子竖直向下倒扣在水中。

形式创新

虚拟实验



3D技术



数字化实验





□ 实验室功能拓展



■ 满足四个方面的需求

- 1. 满足延长活动时间的需要。
- 2. 满足拓展学习空间的需要。
- 3. 满足展现学习成果的需要。
- 4. 满足建设特色学校的需要。



■ 实验室功能拓展的方向

1. 向展览馆方向拓展。

- **互动式：**在展品的设置、尝试与操作、问题的提出与解答等活动中，让学生能充分动脑动手，在做的过程中进行生与生之间、生与物之间携手与对话，比如：在实验室一角设置实验交流台，让学生以实物、图片、文字等形式展示自己的实验成果以及实验过程，同学之间进行交流、研讨、质疑和答疑；在墙上悬挂动态的墙壁实验室，让学生可在反复地观察、操作和讨论、思考相关问题中，学有所得，做有所感。
- **沉浸式：**用动态或静态的画面、实体，将实验室的环境布置为让学生倾心观察并流连忘返的场景，比如：布置可重复表现的实验，让学生仔细观察，成为学生喜爱的演示站。又如，整体构思，利用大型水族箱表现灵动的生态系统，用电脑自动控制的投影或展示屏展示生命科学、科技的发展过程以及成果，使实验室的四壁、房顶、地面等成为展示墙、演示窗。



■ 实验室功能拓展的方向

2. 向课外辅导方向拓展。

- 可以设定每周或每天的规定时间，由教师在实验室或利用实验或直接回答学生的疑问，使实验室成为答疑站；
- 可以开放实验室，让学生利用实验室里的条件，在教师的帮助下用实验来研究想试一试解决的问题，使实验室成为尝试地；
- 可以让学生在课余时间来实验室，在教师允许和关注下，较为自主的用实验验证自己的猜想与解释，使实验室成为科学探究的验证处。



■ 实验室功能拓展的方向

3. 向学习中心方向拓展。

- 其一，向项目研究依托的方向拓展。学校的实验室都可以也应该提供场地和众多器材的支持：确定项目以及筛选项目、商议可研究的问题、提出假设与设计实验、开展条件限制下的科学实验、进行研讨和交流研究成果等等。
- 其二，向工程实践枢纽的方向拓展。实验室完全有必要最大限度的在满足学生开展工程实践活动需要

——工程实践内容、工程实践活动，都离不开实验室提供场地、器材、资料、信息以及教师的组织和指导等方面的帮助，

——即使实验室的空间承载不下，需要利用室外场地或其他房间，也需要实验室的物资和教师扶持。

——在多天才能完成作品情况下，学生准备的物资、半成品、模型、成果等，还需要暂时摆放在实验室或实验室旁边走道里，妥善寄存……

- 
-
- 其三，向自主学习导引的方向拓展。实验室都可以发挥导向和引领作用。

- 在确定学习主题时，可以借鉴他人意见；

- 在学习方向迷失、行为陷入盲目状态、思维遭遇瓶颈时，需要及时的点拨和提醒……

- 可以在小组活动时提供相对独立的场所、在观察时提供置放观察对象的地方、在实践时提供器材，给学生多层面的帮助。



■ 实验室功能拓展的方向

4.向活动基地方向拓展。

■ 开发校内场所。

——校园内有一处符合要求自然生态场地，可以建成专供观察、饲养的处所，就可以将这个处所就建成实验室的外延，建成“六足园”和“蝴蝶保育基地”，实验室为观察自然生态中昆虫的活动提供器具，如捕虫网、放大镜、显微镜、昆虫观察盒。

——假如校内没有现成的合适的自然生态，可以选择一个地点，建立一个模拟的适合昆虫生活与繁殖的育养基地：“昆虫迷你屋”，组织学生在迷你屋里观察和记录，在实验室里研讨

- 
- **共建校外场馆。**主动联系科普教育，各类科技馆、博物馆、天文馆等科普场馆和高等院校、科研院所、科技园、高新技术企业等机构，将需求主动告诉工作人员，与他们共同开发教育内容，设立科学教育基地，共同建设适合小学生的课程，有计划地组织学生参观、学习、体会、探究，以补充校内资源的不足。
 - **调用网络平台。**
 - 选取图片、截取实验视频，利用实验室里的多媒体设备播放；
 - 关注数字化教材、音像资料、多媒体软件等资源的开发与使用，利用信息技术辅助手段，如虚拟仿真实验、数字化实验等，让学生比较直观便捷地学习相关知识；
 - 利用网络及时查看学生呈交的实验情况，选取样本进行介绍和评议；
 - 将学生带入计算机教室，让学生通过搜索完成资料的选取与组织，学习科学思维中的一些推理方法；
 - 教师积极参与网络资源建设，提供学生在线学习、微课、资料查询等方式，让学生走进校外实验室。



挂一漏万，只为抛砖引玉



附件1： 培训目标

- 知道实验技术包含的主要内容，了解实验技术对小学科学学习的重要性，理解实验技术在小学科学教学中如何运用。
- 在初步把握实验技术的基础上，能够针对教学内容，因地制宜地尝试创新实验、自制教具、采取适当地实验方法，更好地为培养学生科学素养服务。
- 掌握小学实验教学的一切技巧，让实验取得更好的教学效果。
- 认识实验室功能拓展的价值，了解主要方向，积极展开行动，为最大限度发挥实验室功能尽力。



附件2：培训形式建议

- 讲座——结合常做的小学科学实验，介绍实验技术的内容和基本方法。
- 练习——分析具体实验的技术内容，准确完成实验并能正确指导。
- 设计——针对学习目标，利用实验技术设计实验、完成实验，写出指导方案。
- 制作——创制符合当地条件教具、简便易行、行之有效的实验教具。
- 交流——结合学校实际，如何拓展实验室功能，并制订实施计划，进行初步实施。



感谢聆听！