



实 验

探 索

创 新

创新教育实验书系

CHUANGXINJIAOYUSHIYANSHUXI

主 编：何小林

21世纪小学自然
创 新 教学实验
设计与探索全书

内蒙古少年儿童出版社

21 世纪中国学校创新 实验教学方略探索全书

主 编 王波波

(下)

· 内蒙古少年儿童出版社 ·

1999.11

《21 世纪中国学校创新实验教学方略探索全书》

编 委 会

主 编：王波波

编 委：赵文博 张会兰 罗士林 沈德元
李宏光 葛志刚 罗辉碧 李志涛
丁吉香 肖 华 汪 明 李 建
梁小光

磁 场 的 两 极

师：我第一次来到这间教室，弄不清教室的方向，哪位同学愿意帮助我？

[学生纷纷举手]

师：[指着右面窗子] 请问这是什么方向？

生：这边的方向是南。

师：好，谢谢！[又指着左边的门] 这边肯定是北喽！

生[齐]：对！

师：老师所以要弄清方向，是因为下面做的实验跟方向有关。[小心地从讲台里端出一只盛满水的玻璃水槽放在讲台上，接着又取出一只泡沫塑料做的“箭头模型”] 这是一只“箭头模型”，是用泡沫塑料做的，它能不能浮在水面上？

生：它能浮在水面上。

师：[教师把“箭头模型”箭头向南放在水面上] 对！它能浮在水面上。请大家注意观察，它除了能浮在水面上，还会有什么变化？

[使“箭头模型”箭头指北，松手后，箭头慢慢转向指南。再把箭头拨向指北，松手后，箭头又转向指南]

[学生纷纷举手]

师：谁能说说“箭头模型”有什么变化？

生[1]：我发现“箭头模型”会转动的。

生[2]：我看到箭头先指门一边，后来转到指向窗子一边。

师：窗子一边是什么方向？门一边又是什么方向？

生：窗子一边是南，门一边是北。

师：那刚才这位同学看到的现象，还可以怎么说？

生：箭头先指北，后来转到指南了。

师：[从水槽里取出“箭头模型”，换上一只外表完全一样的模型，并把箭头指北，模型不再转动] 大家想一想，为什么刚才那个箭头会指南，而这个箭头不会指南呢？

[学生雀跃]





生：我想刚才那个模型上有磁铁，而现在这个模型上没有磁铁，所以不会指南。

师：对！你真聪明。刚才那个模型上确实有块磁铁。[让学生观察]为什么有磁铁就会指南呢？请大家再看一个实验。[把一条形磁铁水平地悬挂在支架上，先把S极指北，磁铁慢慢转向S极指南；再把S极指北，磁铁又转向S极指南]你们发现了什么？

生：磁铁红的一头总指南。

师：磁铁有一头总指向南方，叫南极；另一头总指向北方，叫北极。

[板书：南极(S) 北极(N)]这节课我们就研究磁铁的两极。

[板书：磁铁的两极]

[生齐读课题]

师：接下来请大家做实验。把盒子里的小指南针和支架取出来，把指南针放在支架上。仔细观察指南针有什么变化？

[学生纷纷举手]

师：你看到了什么？

生：我看到指南针红色的一头指向南方。

师：通过刚才三个实验，说明磁铁有什么特性？

生：磁铁的南极总是指南。

师：这说明磁铁有指示方向的特性。[板书：指向性]不用支架，把指南针放在课桌上，它还指示方向吗？

生：不会。

师：那它在什么条件下才能指示方向呢？

生：把它放在支架上，或者用线吊起来，或者让它浮在水面上。

师：放在支架上，或用线吊，或浮在水面上，这些方法给磁铁创造了什么条件？

生：会转动。

师：对！磁铁只有在自由转动的条件下才能指示方向。[板书：自由转动]下面我们继续研究磁铁的两极。让我们看一看，当两块磁铁相互靠近时，会发生什么现象？[边说边演示]用两只手的食指和拇指分别捏住两根条形磁铁的S极，使磁铁自然下垂。然后，把两条磁铁互相靠近，并拢。看看会发生什么现象？谁愿意做这个实验？

[教师请一位学生站在讲台前，面对全班同学进行试验]

师：你们看到了什么现象？

生：两条磁铁的下端并不拢。

师：那咱们把磁铁换一头，用同样的方法再试一试，好不好？

[学生用双手食指和拇指分别捏住磁铁的N极，使磁铁自然下垂，两手慢慢靠拢，磁铁下端仍并不拢]

师：这次实验的结果跟刚才一样吗？

生[齐]：一样。

师：两块磁铁靠近时，这种靠不拢的现象，叫做互相排斥。

[板书：互相排斥 chū]

[学生跟读：“斥”，“互相排斥”]

师：把刚才实验中的一根磁铁颠倒一下，还是按刚才的方法实验，看看结果怎样？

[请一位学生到前面做实验]

师：这次实验结果怎样？

生：两根磁铁吸在一起了。

师：刚才的实验结果是两极相斥，现在的实验结果是互相怎样？

生：互相吸引。[板书：互相吸引]

师：[出示铁氧体条形磁铁，一半涂红漆，一半涂白漆，并分别印有字母“S”和“N”]一块磁铁有一个南极和一个北极，那两块磁铁共有几个南极和北极？

生：两块磁铁共有两个南极和两个北极。

师：下面进行分组实验，请注意实验要求：把一块磁铁放在课桌上，手拿另一块磁铁。用手中磁铁的北极分别靠近课桌上磁铁的北极和南极，观察它们是互相吸引还是互相排斥，把实验结果用“√”记在表格中；然后用手中的磁铁的南极分别靠近课桌上磁铁的两极，把实验结果也记录在表格中。最后，组长把每人实验结果进行统计。

[学生兴奋地进行实验，教师巡视指导]

师：大家做实验时都很认真，现在让我们一起看实验结果。第一小组实验结果怎样？

生：我们小组6个人实验结果完全一样：北极和北极靠近互相排斥；北极和南极靠近互相吸引；南极和南极靠近互相排斥；南极和北极靠近互相吸引。

师：[在小黑板表格内分别记上“√”]第二小组实验结果怎样？

相靠近的两极	两极相吸	两极相斥
北极(N) 北极(N)		
北极(N) 南极(S)		
南极(S) 南极(S)		
南极(S) 北极(N)		

生：我们小组实验结果跟第一小组一样，也是……

师：好，那就不必重复了。[在表格内分别记“√”]其他几个小组的实验结果有没有跟他们两个小组不同的？

生[齐]：没有。

师：[在表格内分别记“√”]请大家看实验统计表，磁铁在什么情况下互相排斥？

生：北极和北极靠近，或南极和南极靠近时互相排斥。

师：这句话还可以怎么说？

生：相同的磁极靠近时，互相排斥。

师：那磁铁在什么情况下互相吸引呢？





生：南极和北极，或北极和南极，不同的磁极靠近时互相吸引。

[板书：同极相斥，异极相吸]

师：我们通过实验认识了磁铁两极之间的相互作用。现在请大家做小小设计家，利用磁铁两极之间的相互作用，设计一只磁控玩具车。设计要求是：利用手中的磁铁，能使玩具车前进或后退。[出示纸模型汽车和锌合金玩具车，学生非常兴奋]。分小组讨论设计方案，然后进行制作和试验。让我们比一比，看哪个小组会动脑筋，设计得最巧妙，在最短时间内试验成功。[发给每组一辆玩具车]

[学生分组讨论、设计、试验，教师巡视指导]

师：[选了四件作品]好，各小组基本上都完成了设计任务，让我们一起交流一下。[教师出示一作品，请该小组学生在讲台上演示。用磁铁能使玩具车进退，但由于磁铁固定不牢靠，后来磁铁被吸了下来]

师：大家看了他们组的设计和表演，有什么意见？

生：我认为有两点要改进：1. 磁铁固定不牢靠；2. 磁铁放在外面不美观。

师：虽然设计可靠性较差，但设计思路还是对的，希望他们注意改进。让我们用掌声给他们加油。

[学生鼓掌]

[教师又出示两件作品，并请学生演示，其中一件操纵灵活，另一件欠佳]

师：这两件作品的设计都注意到了美观，磁铁都固定在车内。那为什么操纵起来一件灵活，另一件不够灵活呢？请大家看看磁铁是怎样固定的。[让学生观察]

生：一个是横着固定的，另一个是竖着固定的。

师：哪一种固定方法好，请再看一次实验。这是竖着固定的[操纵灵活]。这是横着固定的[操纵不够灵活]。为什么竖着固定好？

生：因为磁铁两头的磁性强。

师：如果用你们铅笔盒上的那种磁铁，就应该横着固定了。他们的设计思路也是对的，表扬他们的设计。

[学生鼓掌]

师：[取出第四件作品]这件作品是第一个试验成功的，让我们看看它的磁控效果？[请该组学生演示，操纵效果很好]

师：请听听他们是怎样设计的？

生：我们原先也是用胶带固定，但胶带撕不下来，为了争取时间，就把磁铁插在车头上了。这样操纵起来看得很清楚，就是不大美观。

师：他们组很会动脑筋，让我们向他们学习。

[学生鼓掌]

师：[小结]不论什么形状的磁铁都有两个极，南极和北极。两块磁铁靠近时，同极相斥，异极相吸。磁极之间的相互作用在生活和生产中很有用处，希望大家注意观察，并能加以利用。

[附板书]

26 磁铁的两极

磁铁的两极

南极 (S)

同极相斥

异极相吸

北 极 (N)

(ch)

指向性

自由转动

(刘炳生)

8
1
3

21世纪小学自然创新教学实验设计与探索全书





水 面 的 力 量

师：这是一块塑料三角板，如果把它放在水面上，它是沉下去，还是浮在水面上？

生 [1]：三角板会浮在水面上。

生 [2]：三角板肯定会沉到水底。

师：现在有两种意见：一种认为能浮在水面上；另一种认为会沉到水底。用什么办法来证实哪种意见对呢？

生：用实验的方法。

师：每个小组请一位同学把塑料三角板放在玻璃缸的水面上。试一试，是沉还是浮？

[学生分组实验]

师：现在请各小组汇报一下实验结果。塑料三角板沉到水底的请举手？有 7 个小组。其他几个小组的三角板浮在水面上，对吗？

生：对！

师：请大家想一想，为什么同样的三角板有的浮，有的沉呢？

生：这些三角板表面看差不多，实际上有的轻，有的重。轻的浮起，重的沉下。

师：告诉大家，这些三角板的材料、大小、厚薄完全一样。还有其他意见吗？

[学生不语]

师：实验用的材料是一样的，而实验结果却不一样。肯定还有其他的原因。是什么原因呢？

生：是不是玻璃缸里的水不一样？

师：玻璃缸里都是自来水。实验器材基本上是一样的。实验时，除了实验器材以外，还有一个很重要的条件是什么？

生：实验时，按照一定的要求进行操作。

师：对，实验时，各组操作的方法是不是一样呢？请三角板沉下去的说说是怎样操作的？

生：我把三角板直接放到水中。

师：是放到水面上。说得具体些，怎样拿的？怎样放的？

生 [1]: 我捏着三角板, 把三角板竖着放到水面上, 一松手, 三角板就沉下去了。

生 [2]: 我是斜着把三角板放到水面上, 刚一松手, 三角板也滑向水底。

师: 再请三角板浮在水面上的, 介绍一下是怎样拿和怎样放的?

生 [1]: 我是平着拿三角板, 轻轻地放在水面上, 三角板就浮在水面上了。

生 [2]: 我也是平着拿三角板的, 一松手, 三角板落在水面上, 也浮在水面上了。

师: 根据刚才几个同学的介绍, 大家想一想, 三角板的浮与沉跟操作方法有关系吗?

生: 有关系。

师: 怎样来证明呢?

生: 做实验。

师: 实验怎样进行?

生 [1]: 做实验时, 各小组放三角板的方法跟原来的方法换一换。

生 [2]: 我来补充。就是原来竖着放的, 现在平着放; 原来平着放的, 现在竖着放。

师: 建议各小组把塑料三角板揩干后再试。好, 现在请各组再做实验。

[学生很活跃, 认真做实验]

师: 实验结果怎样?

生 [1]: 平着放三角板果然浮在水面上了。

生 [2]: 竖着放三角板就沉下去了。

师: 为什么平着放三角板, 它就浮在水面上呢?

生: 我想是因为水有浮力。

师: 还有其他意见吗?

[没人发表意见]

师: [出示一方木块] 把木块放到水中会怎样?

生: 会浮起来。

师: [把方木块放到讲台上的玻璃水缸里] 大家都知道, 木块是靠水的浮力浮起来的。请仔细观察: 木块下边有一部分浸到水中, 而三角板是浮在水面上的, 一点儿也没有浸到水中。可见, 水面有一种力量托住三角板 [板书: 水面的力量] 水面的这种力量, 科学上叫“表面张力”。[板书: 表面张力] 水的表面张力能使一定重量的物体浮在水面上, 如塑料三角板。

生: 老师, 那为什么三角板平着放能浮, 竖着放就沉呢?

师: 问得好。这也是老师要请你们思考的问题。现在请大家分组讨论一个问题: 为什么图钉能用手指按进木板, 而铁钉按不进, 要用锤子锤呢?

[学生分组讨论]

师: 现在交流讨论结果, 为什么图钉能用手指按进木板?

生 [1]: 因为图钉又硬、又短、又尖。

生 [2]: 因为图钉一头大, 一头小。

师: 图钉的帽大、钉尖。用力按压时, 力量都集中在钉尖上, 所以能按入木板。三





角板平着放在水面上和竖着放在水面上，哪种放法和水面的接触面小？

生：当然是竖着放，三角板与水面的接触面小。

师：现在谁来解释一下：三角板竖着放为什么会沉下去？

生：三角板竖着放在水面上，它的重量全部集中在比较小的水面上，水的表面张力托不住三角板，就沉下去了。

师：塑料三角板平着放在水面上，三角板的重量分散在比较大的水面上，水的表面张力托得住，所以三角板就浮在水面上了。

师：现在请大家看老师做个实验。我把这段多股电线〔就是一根电线里有多根铜丝〕竖着放在水面上，看它是沉还是浮？〔把一段多股电线竖着放在水面，松手后，电线沉下去了〕现在请大家动脑筋想办法，让电线竖着放也不会沉下去。当然，全部竖着放是不行的，那么能不能有一半竖着，另一半设法让它浮在水面上？

〔学生分组讨论、试验，教师巡视指导，课堂上不时发出实验成功的欢呼声〕

师：现在让我们一起交流实验结果。先请实验成功的同学说说是怎样设计、实验的？

生〔1〕：我们发现电线的铜丝有7根，为了扩大铜丝与水的接触面，把7根铜丝都弯成90°，并且形成一个圆面。捏住竖着的一头（就是有塑料皮的一头）把电线轻轻地放在水面上，它就浮在水面上了。

生〔2〕：我们发现电线一半有塑料皮，另一半是7根铜丝，为了扩大铜丝与水的接触面，把7根铜丝弯成像撑开的伞骨一样，竖着的电线好似伞柄。把“伞骨”一头放在水面上，它就浮在水面上了。

生〔3〕：我们的方法跟他们的差不多，但却沉下水了。

师：请拿到前面来，给大家看看，找找“毛病”在哪里？〔师接过电线，让学生观察〕

师：发现了什么？

生：我发现铜丝的尖头朝下，这样放到水面上，会刺破水面，所以下沉。

师：请把铜丝尖向上弯，再试一下。〔学生弯好铜丝后，把电线放在讲台的玻璃缸水面上，电线浮在水面上了〕

师：让我们鼓掌祝贺他实验成功。请各小组相互帮助，改进后再试一次。

〔学生实验，教师巡视指导〕

师：让我们继续用电线做实验。每个小组请一位同学把电线浮在水面上。然后用滴管滴一点洗洁精在电线旁边，看看会发生什么现象？

〔学生分组实验〕

师：实验结果怎样？

生：电线沉下去了。

师：电线没沉下去的请举手。

〔没人举手〕

师：请再把另一电线放在滴过洗洁精的水面上，看看电线会怎样？

生：电线又沉下去了。

师：把洗洁精滴在水面上，水面就托不住电线了，这说明洗洁精使水的表面张力发生了变化。表面张力是变大还是变小了？

生：表面张力变小了，托不住电线，电线就沉下去了。

师：水面滴了洗洁精以后，就变成了洗洁精溶液，它的表面张力比水的表面张力小。我做个实验，请大家看看液体表面张力的变化。[演示实物投影] 这是痱子粉，把它洒一层在蒸发皿的水面上。我在蒸发皿边缘滴一点洗洁精，看看会发生什么现象？

[滴洗洁精后，痱子粉被推向对方]

师：你们看到了什么现象？是什么原因？

生 [1]：痱子粉被推到了另一边。

生 [2]：滴洗洁精的一边表面张力变小了，而另一边水的表面张力大，就把痱子粉拉过去了。

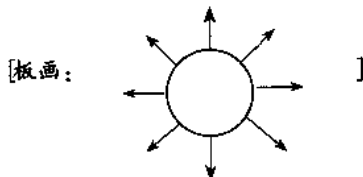
师：说得真好。这个实验说明液体的表面张力不一样。水的表面张力比较大。接下来请大家做个游戏。请小组把棉线的两个头打个结系在一起，做成线圈。然后把线圈放在碟子的水面上。线圈的形状肯定是不规则的，请想个办法使线圈变圆。

[学生分组试验，教师巡视]

师：我发现有的小组用手指或笔杆拨线圈，这样不能使线圈变圆。要使线圈变圆，线圈外应该有一股向外拉的力。

请继续讨论、实验。

[学生讨论，并进行实验]



师：请实验成功的小组到台前来演示、介绍。

生：在线圈内的水面上滴入洗洁精就能使线圈变圆。[实物投影演示] 线圈内的水面滴入洗洁精以后，它的表面张力变小，而线圈外水的表面张力比较大，就把线圈拉圆了。

师：他们小组能运用所学知识解决实际问题，大家应向他们学习。请没试成功的小组照他们的办法试一试。

[学生进行实验]

师：现在让我们再来研究一个问题。这是一瓶水，这是一块纱布，把纱布包在瓶口上，瓶口朝下，水会流出来吗？为什么？

生 [1]：水肯定会流出来。因为纱布上有许多小孔，水会从小孔里流出来。

生 [2]：水会流出一部分，因为纱布挡住了水。

生 [3]：水不会流出来。

生 [4]：水不会流出来，可能跟水的表面张力有关系。

师：现在让我们试一试，瓶口朝下，看水会不会流出来？[演示：水没流出来] 纱





布上有许多小孔，为什么水不流出来呢？原来由于小孔很小，水流到小孔里，它的表面张力较大，就托住了瓶里的水。雨伞的伞面通常是用布或尼龙制成的，它的小孔更小，也是利用水的表面张力，使伞面不漏水。

师：今天我们学习了水的又一种性质，是什么性质？

生：水的表面有一种力量，就是表面张力。

师：水有表面张力，液体都有表面张力。各种液体的表面张力不一样。

请大家课外思考一个问题，并进行实验。一枚缝纫用的钢针，不管是竖着放还是横着放，放在水面它都会沉下去。但有人想办法把针浮在水面上了，他的思路是先扩大与水的接触面，然后再让针与水面接触。请大家动脑筋试一试，下节课再交流。

(刘炳生)

纸盒烧水

——课外自然实验活动

师：[出示一小布块] 如果用火烧这块布，结果会怎样？

生：布会烧着。

师：[用火柴点燃布块一角，即熄灭。然后用布包住一只金属瓶盖并绷紧] 现在用火烧布，请注意看布会怎样？[用点燃的火柴烧紧捆在瓶盖中央的布块，布没烧着] 谁知道布为什么烧不着？

[学生无人回答]

师：好，这个问题先搁一搁，等一会儿再研究。

师：平时，我们用来烧水的水壶有哪几种？

生：有钢精壶。（师：就是铝水壶）

生：还有不锈钢水壶。

生：我在外婆家里还看到铜吊。（就是铜水壶）

师：我们除了用水壶烧水外，还可以用什么烧水？

生：可以用锅子。

师：对！锅子的种类也很多，常见的有哪些？

生：有铝锅、铁锅、搪瓷锅、砂锅，还有不粘锅。

生：还有电饭锅。

师：除了水壶、锅子以外，还可以用什么烧水？

生：不锈钢杯子，还有“热得快”。（师：是一种电热器件）

师：用脸盆行不行？

生：不行！

师：为什么不行？

生：因为不卫生。

师：如果把脸盆洗干净，或者干脆用新的，那行不行？

生：那可以，就是有点……

师：就是有点什么？有点不习惯？

生：对！





师：在应急的情况下，是可以变通的。有些食堂里不是用脸盆盛饭、盛菜吗？

生：老师，照您这么说，那痰盂也可以烧水喽？

[哄堂大笑]

师：如果是新的、干净的，我看应急的时候，也没什么不可以。

师：[出示纸盒]大家看，这只纸盒能不能烧水？

[学生雀跃，有的说不行，有的说也许行]

师：有的认为不行，有的说也许行。请大家说说理由，请认为不行的先说。

生[1]：纸盒碰到火，纸就烧着了，所以不行。

生[2]：水放到纸盒里，水会流掉的，所以不行。

师：现在请认为也许行的同学说说，为什么纸盒也许能烧水？

生[1]：用一种特别的纸烧水或也许行。

生[2]：纸盒放进水，纸盒就湿了。湿纸不容易燃烧，所以说纸盒能烧水。

师：我们用什么办法来检验行还是不行呢？

生：我们可以用实验的方法。

师：对！可以用实验的方法来检验。实验目的明确了，就请大家分组讨论实验方法和实验步骤，并预测一下实验结果。

[学生分组讨论，教师巡视指导]

师：好，现在让我们交流一下讨论的结果。

生：我们小组讨论的结果是，把纸盒放在酒精灯上烧，再倒进水。

我们预测纸盒会烧着，纸盒不能烧水。

[学生笑，纷纷举手要求发言]

师：请先说说对他们小组的实验有什么意见，然后再介绍你们组的讨论结果。

生：按照他们小组的实验步骤，纸盒是会烧着的，应该先往纸盒倒水，再加热。我们预测纸盒可以烧水。

生：我补充一下，我们组认为纸盒内的水可以少放一些，并且把纸盒放在三角架上，这样比较稳当，实验时间可快一些。

师：通过讨论，大家明确了实验方法与步骤，但老师提供给大家的不是纸盒，而是一张图画纸。请大家动脑每人先做一只纸盒。[每人发一张正方形图画纸]

[学生制作纸盒，教师巡视指导]

师：现在请几位同学介绍一下是怎样制作纸盒的。谁先介绍？

生[1]：[出示纸盒]我先在图画纸四周分别折起约15毫米，四角折叠后用胶水粘住。

生[2]：[出示纸盒]我也是把图画纸的四边折起来，四角用胶带粘住。

生[3]：[出示纸盒]我把四边折好以后，四角折叠后用回形针夹住。

师：大家都很聪明，纸盒的四角有的用胶水粘，有的用胶带粘，有的用回形针夹住，都挺好。现在请每个小组选一只做得最好的纸盒，按照讨论的实验步骤进行实验。请分工合作。实验时，要跟纸盒保持一定距离，要注意安全。实验有了结果后，请随时熄火，并准备交流。

[学生分组实验, 教师巡视指导]

师: 现在各组实验基本上都有了结果。纸盒能烧水吗?

生: 能!

师: 平时纸一点就烧着, 而现在为什么烧不着呢? 这跟什么有关系呢?

生: 跟水有关系。

师: 对! 是跟水有关系。跟水有什么关系呢? 让我们先讨论一下: 水壶里的水是怎样烧开的?

生: 火烧水壶, 水壶就热了, 水壶里的水就慢慢烧开了。

师: 水壶被加热以后, 水吸收了水壶传来的热量, 水变得越来越热, 最后就烧开了。现在谁能说说纸盒烧不着跟水有什么关系?

生: 纸盒烧水时, 水吸收了纸盒传来的热, 即使水烧开了, 也只有 100°C , 达不到纸烧着的温度, 所以纸盒烧不着。

师: 如果纸盒里的水烧干了, 纸盒会怎样?

生: 那纸盒肯定会烧着。

师: 为什么?

生: 因为纸不湿就会烧着。

师: 纸盒里的水烧干了, 热就传不出去, 温度越来越高, 等升到一定温度, 纸盒就烧着了。

师: 我请大家再考虑一个问题: 用毛竹筒代替饭锅来烧饭行不行?

生: 不行, 竹筒会烧着的。

生: 我说行。因为这跟纸盒烧水是一个道理。

师: 毛竹筒能代替饭锅烧饭。新四军在浙江四明山区打游击时, 因为山区毛竹很多, 常用毛竹筒烧饭。谁能解释一下为什么毛竹筒能烧饭?

生: 竹筒好像是纸盒, 竹筒被加热后, 竹筒里的水吸收了竹筒的热量, 所以烧不着。

师: 把毛竹筒放在火上加热后, 竹筒变热, 筒里的水和米吸收了竹筒的热, 生米煮熟成饭。由于竹筒上的热量达不到烧着的温度, 所以竹筒烧不着。

师: 现在谁来解释一下包在瓶盖上的布为什么烧不着?

生: 火烧包在瓶盖上的布时, 布上的热量被金属瓶盖吸收, 布上的温度达不到烧着的温度, 所以烧不着。

师: 说得很好。最后我要提醒大家: 做加热实验时, 也就是做用火的实验, 一定要注意安全, 要在老师和家长的配合下进行。

“有技能”的训练 (一)

(一) 课题

磁铁应用设计





(二) 分析

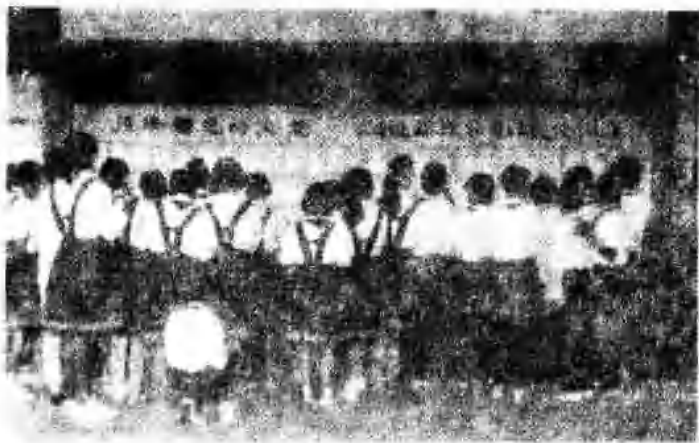
是作为六年级学生在学习《磁铁》和《电磁铁》这两课之后，将所学到的知识，构想出可以运用的某些场合，并用文字或图示的方式写在“小发明卡片”上。

我认为这是动手制作，也就是获得必要的某种技能的初始阶段。如前文所述，我将它当成一种完整的教育目的初始第一阶段，鼓励学生大胆进行创作。学生也在纸面上，海阔天空、浮想联翩地进行创作。但有个限制：必须是主题（本课以磁铁极性相斥或相吸为主题）范围内的。

学生设想的内容，丰富多彩：

——用注塑方式将永久磁铁跟鞋底固定，作为宇航员的鞋。这种鞋与宇航舱的底板吸在一起，宇航员不致在失重下漂浮。

——在窗框边上钉上小铁片，然后用磁铁的磁性将窗纱紧紧压上。这是一种方便的、可随时拆洗窗纱的方法。



——在长途汽车司机用的茶杯底，粘上磁铁，让杯和驾驶台面板紧紧吸着。可防止汽车行走时颠簸，茶杯晃动或滑走。（如果用的是导磁的搪瓷杯的话，将磁铁粘在面板上也行）。

上述设计中的注塑、钉、粘，都是一种技能（如果实现的话），将磁铁派上用场更是一种技能。这种来不及实现的技能训练，我称之为“纸上谈兵”。

我之所以重视这种纸上谈兵，并且断言“纸上谈兵未必空”，是因为可以摆脱条件不足（设备条件、教师的技能掌握程度等等）的限制，并达到训练的目的。就算某种设备（譬如说木工设备）已具备了，学生获得的技能也仅仅是这一方面的，这对鼓励扩展思路也受到限制。

然而我也并不是到纸上谈兵这一步就告结束。我从学生创作出来的书面材料中，挑选那些容易付之实施的设计，鼓励作者或其他同学制作出示意性模型。此时，我再在材料的挑选、工艺的实施方面加以指导，甚至提供工具或材料。上面提到的纱窗的例子，我让学生自己缝制一小块窗纱，我提供木料，借给作者工具和钉子，制成一个窗框，按他的构思做了一个窗子模型。做成后参加市的小发明评选。