

# 初一物理活动课的探讨

——以“欹器的秘密”教学设计为例

康 静

(北京市东直门中学 北京 100007)

张盛博

(首都师范大学 北京 100048)

(收稿日期:2015-12-03)

**摘 要:**本文以“高空独轮车表演”的演示实验为引入,让学生认识到物体重心的位置会影响物体的稳定性. 中国古人已经发现这一规律并利用这项规律制作出计量的器具——欹器. 接下来在教师的指导下进行实验,让学生逐步了解欹器的工作原理. 实验中,学生会经历实验失败、寻找原因、再次实验、实验成功等完整的物理探究过程,这种教学方式有效地培养了学生发现问题、解决问题的能力. 在本课的教学中,学生不仅能了解中国古人的智慧,同时还能让学生体会到满则覆、谦受益的人生启示.

**关键词:**物理活动课 欹器 重心

2015年9月,北京市所有的新初一学生都会增加物理活动课,每周一节,以小制作、科学演示的方式增加学生对物理知识的感性认识,为初二物理课程的学习做好兴趣和知识上的铺垫. 由于初一物理活动课是一门新型的课程,对于如何讲解相关的物理知识、讲解到何种程度还是有待探讨的问题.

本文以“欹器的秘密”为例,希望能够对物理教师有所启发.

## 1 创设情境 引入新课

师:APEC假期中,老师看了一场非常精彩的高空独轮车表演,这场表演不仅精彩,而且十分惊险. 有没有同学看过独轮车表演? 没看过的也无所谓,老师给大家准备了这样一个独轮车,让你们一饱眼福. 只不过今天表演的不是人,而是这个小玩偶.(如图1)实验装置:直径为30 cm的轮子,下坠质量为2 kg的重物.

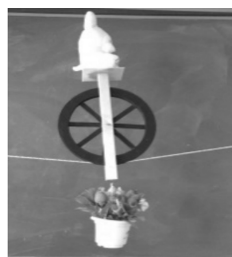


图1 独轮车

师:独轮车演员在高空表演已经很危险了,下面还挂一个花篮,我们把这个花篮取下来,帮他减轻点负担吧.

当把花篮摘下时,车子立刻翻倒,十分震撼.

设问:为什么独轮车下面坠重物稳定,想给它减轻点负担反倒不稳定了?

师:这个现象现在看来都很有趣,其实在中国古代人们已经见过类似的现象,并且利用其中的道理制作了一件非常神奇的器具,它就是本节课我们要学习的——欹器.

变化需从内因和外因两个方面入手,综合刚才的分析,内因只有质量、而外因只有力,所以物体运动状态的改变只与力、质量这两个因素有关,即加速度只与力和质量有关.

## 参 考 文 献

- 1 中国社会科学院语言研究所词典编辑室编. 现代汉语词典(第5版). 北京:商务印书馆,2005. 122
- 2 张宪魁, 李晓林, 阴瑞华主编. 物理学方法论. 杭州:浙江教育出版社,2007. 179
- 3 阎金铎, 田世昆主编. 中学物理教学概论(第2版). 北京:高等教育出版社,2003. 5

## 2 观察实验 收获新知

师:欹,顾名思义是倾斜之意,欹器指的就是自由放置时处于倾斜状态的器具。

设问:同学们,你们知道它是做什么用的吗?

(让学生大胆猜测)

师:欹器是中国古代的一种计量器皿,早在春秋战国之前就已经开始使用.那么它又是如何计量的呢?老师制作了一个欹器的模型,请观察下面的实验。

这是一个可以绕固定轴转动的盛水杯,当通电以后,水泵将水源源不断地注入盛水杯内,观察它的变化。

提问:你们看到了什么实验现象?

学生:水多到一定程度就翻倒了。

追问:是不是水足够多盛水杯就会翻倒呢?下面我们就来动手制作这样一个盛水杯,尝试让它翻倒。

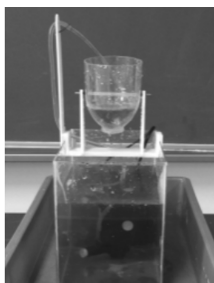


图2 盛水杯

### 2.1 实验制作欹器

实验器材:矿泉水瓶、吸管、螺丝、盛水杯支架。

制作方法:利用小螺丝打孔,大螺丝扩孔;在此孔对称的另一个位置利用同样方法打孔,将吸管穿过;将制作完成的盛水杯放在支撑架上,倒水观察能够翻倒。

**实践一:**制作一个盛水杯,放在架子上,试试能否翻倒?

学生制作完毕,将他们的作品进行展示.大部分学生都能观察到由于孔打得过高,盛水杯不能翻倒。

设问:如何能让盛水杯翻倒呢?

学生意识到,应该将孔打得低一些。

**实践二:**根据实践一总结的经验,再制作一个盛水杯,观察使盛水杯翻倒的水量。

实验完毕.大部分学生的盛水杯都能翻倒.但是

有的同学的盛水杯盛一点水就翻倒,而有的同学的盛水杯能够盛更多的水才翻倒。

提问:两种盛水杯,哪种更实用呢?

按照我们计量的目的,肯定是盛多点水再翻倒更好。

**总结:**通过第一个实验了解到,孔应该打低一些盛水杯才能翻倒.通过第二个实验了解到,为了达到计量的目的,孔不能打得太低.由此我们发现,孔的位置决定了盛水杯是否能翻倒.以图3为例。

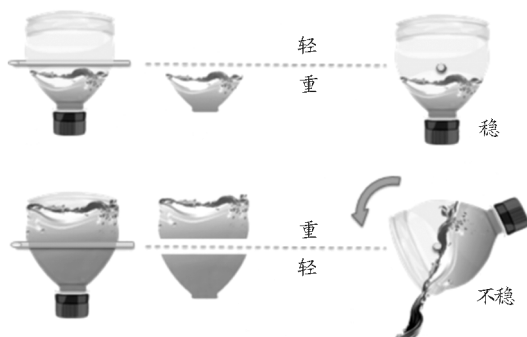


图3

以孔的位置为界限,将水分为上下两部分.当上面比下面轻时,盛水杯稳定.当盛水杯上面比下面重时,盛水杯不稳定,翻倒了。

**实践三:**总结实践一和实践二的经验,你能制作出一个装尽量多的水才翻倒的盛水杯吗?

学生实验。

**总结:**通过刚才3个实验,相信同学们能看到盛水杯的3个状态.当没有盛水时,盛水杯倾斜.盛适量水时,盛水杯端正.当盛有较多水,使上面的水比下面的水重时,盛水杯翻倒.后来,人们根据这3个状态总结出“虚则欹,中则正,满则覆”<sup>[1]</sup>。

设问:你们从中得到哪些体会呢?

学生:做人要谦虚,不能骄傲自满。

相信同学们已经了解到其中蕴含的“满招损,谦受益”的人生哲理。



图4

## 2.2 座右铭

古代帝王亦将欹器作为警戒之器置于座位的右侧,时刻提醒自己要谦虚,切勿骄傲自满.由于帝王的这种举动,欹器又称为右坐之器,这正是“座右铭”一词的由来.早在春秋战国时期人们就已经使用欹器,欹器的制作工艺并不复杂,但是在相当长的时间内失传.清光绪年间人们制作了一架铜质鎏金的欹器,现存于故宫博物院,感兴趣的同学不妨去参观一下.

## 3 拓展提高

欹器的原理不仅在中国古代受到人们的重视,在现代的应用也十分广泛.

炎热的夏天,同学们都喜欢去水上乐园游玩,你们见过这样的大水桶(图5)吗?当水桶内水量足够多时便会翻倒.这时在下面的人们就能体会到飞驰而下的水流给人们带来的凉爽和刺激.



图5 大水桶

除了生活中的应用,利用达到固定量就翻倒的道理在生产上的应用也是十分广泛的,例如翻斗式雨量计量器和油井计量器等.(图6和图7)

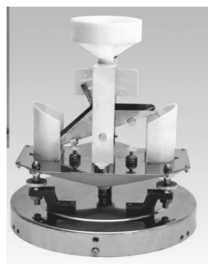


图6 翻斗式雨量计量器

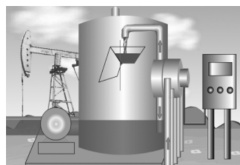


图7 油井计量器

## 4 课程回顾

师:通过本节课的学习,同学们不仅认识了欹器和欹器的原理,还了解到其中蕴含的道理.最后,我们来回答课程最开始的问题.为什么独轮车下面要坠一个花篮?

学生:让下面比上面重,独轮车在高空稳定.

师:一个普通的花篮能达到让独轮车稳定的效果吗?咱们看看花篮中蕴含的奥秘.原来花篮里面装了一个大秤砣(图8).



图8 秤砣

## 5 教学体会

顺应教育改革的大潮,初一年级增设了物理活动课程,给初一的孩子们提供了一个良好的动手、探究、带着乐趣接触科学知识的平台.在此背景之下,北京市初一年级的物理活动课开展了起来.在活动课上,孩子们了解了很多新奇的物理知识,活动课的侧重点在于动手实践,而不是理论学习,这无形中减少了学生学习的负担,从兴趣的角度调动学生学习的积极性,在活动过程中让学生初步了解一些生活中普遍应用的物理概念和知识.

“欹器”是一个历史悠久、具有丰富教育价值的器皿.欹,原本是倾斜之意.欹器之名来源于该器皿自由放置时呈现倾斜状态.随着欹器内部水量的增加,它又出现“中则正,满则覆”的现象,这正是物理中重心的知识.当欹器作为人们借以遵循的一种道德规范或行为标准时,人们又称它为“宥坐之器”,或“右坐”器,或劝诫之器<sup>[2]</sup>.在现代,欹器满则覆的原理应用到生活的各个角落,从水上乐园的大水桶到雨量计量器,再到油井计量器等.

本节活动课不仅使学生体验到物理知识的神奇,还能让学生走进博物馆了解中国古代辉煌的科学技术成就.实验设计符合学生的认知发展规律,让学生经历了完整的物理实验探究过程,培养了学生实验自主学习的能力.

### 参考文献

- 1 刘树勇,白欣,著.中国古代物理学史.北京:首都师范大学出版社,2011.34
- 2 郭书春,李家明,主编.中国科学技术史·辞典卷.北京:科学出版社,2011.423