

# 摄影作品与中学物理教学融合初探\*

李宝金 杨晓燕 郑原琛 颜国英 张 雄

(云南师范大学物理与电子信息学院 云南 昆明 650500)

(收稿日期:2018-03-12)

**摘要:**通过摄影作品与中学物理教学的融合,激发学生的学习兴趣,在愉悦的情境中理解物理概念、掌握物理规律,使其观察与解释能力得到提升,实现高效的课堂学习.

**关键词:**摄影作品 中学物理教学 物理原理

## 1 引言

李政道说过,科学和艺术是不可分割的,就像一枚硬币的两面.作为科学与艺术的分支,物理与摄影的联系是显而易见的,它们追求的目标是一致的,即:美!大自然在最基本的水平上是依照美来设计的<sup>[1]</sup>.如果摄影的美是直观的视觉盛宴,那么物理的美则是视觉盛宴下更为深沉的美,更为重要的是在某种意义上物理与摄影以同样的过程去感知这个世界的美,观察对于两者都是至关重要的,只有通过仔细的观察才能发掘美.另外摄影相机基本机构包含了丰富的物理知识,摄影者有必要掌握相关的物理知识,如焦距、像差、景深等,才能更好地指导摄影.

鉴于物理与摄影之间紧密的联系,如果巧妙地将丰富多彩的摄影作品与中学物理教学融合起来,将摄影作品的美引入中学物理教学中,学生在赏析美的同时尝试解释物理现象、掌握物理原理的过程.那么学生眼中枯燥、抽象的物理将变得生动有趣,学生学习兴趣被激发,将会积极主动地探究物理世界,运用物理原理解释物理现象,观察与解释能力也会得到提升.

## 2 摄影作品与中学物理教学融合的例证

下面列举几幅摄影作品,来阐述如何将摄影作

品应用到中学物理教学中.所有摄影作品皆来自于《国家地理》网站每日精选,在网上广泛流传<sup>[2]</sup>.

### 2.1 巧用作品 发现问题 灵活引入

良好的开端是成功的一半,优秀的课堂引入能够吸引学生注意力,使学生专注于课堂学习,提高教学效果;学生的学习兴趣往往不是被知识本身所吸引,而是某个有趣的物理现象.因此,以丰富多彩的摄影作品作为课堂引入,往往能收到事半功倍的效果.

**案例 1:**在“摩擦力”课堂教学时,以图 1 进行引入.作品中攀岩者缓缓攀向岩底,在某个时刻停在峭壁上,画面定格于此.教师做出如下提问,为什么攀岩者可以停留在峭壁上?学生往往会根据经验做出回答,攀岩者对绳索的握力和对岩壁的蹬力平衡了自身的重力,因此可以停留在峭壁上.



图 1 攀爬峭壁

针对学生的回答,教师把峭壁假设成一座光滑的冰山,把绳索假设成光滑的冰索,再向学生提问所

\* 国家教育部高等学校本科“物理学专业综合改革试点”项目资助,项目编号:ZG489

作者简介:李宝金(1986- ),男,在读研究生,研究方向为物理学科教学.

通讯作者:张雄(1956- ),男,教授,博士研究生导师,研究方向为物理学科教学、天体物理.

谓的“握力”和“蹬力”还能平衡重力吗？学生根据经验又做出判断，无论用多大的握力和蹬力都不可能停留在峭壁上，便会否定自己的答案，从而造成经验的冲突，激发好奇心，这时教师便可实施教学，学生则带着求知欲进入学习。

### 2.2 依托作品 运用概念图 理解物理概念

概念图是将基本概念联系起来的网络结构图，以命题显示概念之间的联系，并用事例加以说明。学生要用发散思维组织各种概念，这会有些困难，如果用摄影作品加以辅助，从作品中联想起相关概念，构建概念图将变得容易。

**案例 2:**在“曲线运动”章节复习时，可用图 2 帮助学生提取相关概念，再将各概念有机组织起来。作品拍摄于富士山上空，当五颜六色的滑翔伞聚集在山的一端时，摄影师拍下了这一瞬间。教师组织提问，滑翔伞从开始降落到落地的过程中，做什么运动？在学生各抒己见的回答中，教师加以引导，师生

共同分析滑翔伞的运动过程。最开始速度为零，空气阻力忽略不计，在重力作用下做自由落体运动；随着速度增大，空气阻力不可忽略，滑翔伞做加速度逐渐减小的加速运动；当阻力与重力相等时，加速度为零，滑翔伞做匀速直线运动；如果这时受到水平方向风力的作用，滑翔伞将做曲线运动……从而得出机械运动、直线运动、自由落体运动、匀加速直线运动、匀减速直线运动、匀速直线运动、匀速圆周运动、抛体运动、曲线运动等概念，接着师生共同构建概念图，如图 3 所示。



图 2 空中旅行

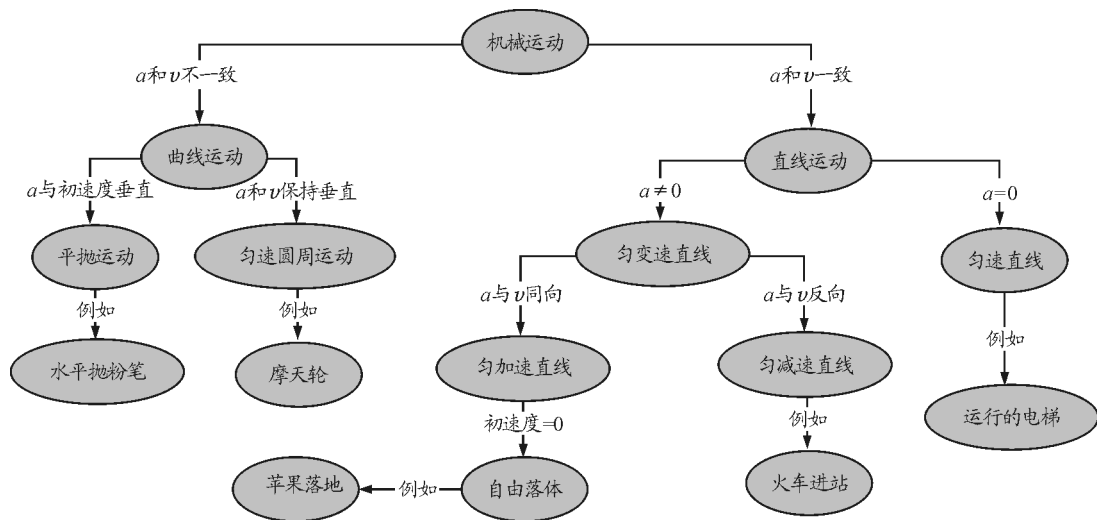


图 3 机械运动概念图

### 2.3 借助作品 解释现象 掌握物理规律

物质世界按照固有的规律运行，展现出万千纷繁的现象。现象是规律的外在表现，规律隐藏于现象之内。学生学习物理就是透过现象看本质，理解现象背后隐藏的物理规律的过程，在这个过程中教师有必要提供各种观察条件供学生观察，摄影作品恰好提供了这样一个窗口，将生动丰富的现象展示在学

生面前。

**案例 3:**图 4 展示了一项吸引人的水上飞行游乐装置，它由法国的弗兰克·扎帕塔发明，利用软管将海水抽进喷射装置，再通过喷射装置将水向下喷射，产生反冲动力让人腾空而起，在空中做出各种高难度表演。接下来师生共同探讨其中的物理规律，具体如下。



图4 水上飞行器

设喷口横截面积为  $S$ , 喷流速度为  $v$ , 水的密度为  $\rho$ , 则  $\Delta t$  时间内水的动量变化

$$\Delta p = 2\rho S v^2 \Delta t$$

由动量定理, 反冲力  $F$  等于单位时间内喷射装置喷水的动量变化

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = 2\rho S v^2$$

由牛顿定律可知悬停在空中的人所受的合力为零

$$F = G$$

可知喷流速度

$$v = \sqrt{\frac{G}{2\rho S}}$$

设成年人体重为  $70 \text{ kg}$ , 喷射装置为  $200 \text{ kg}$ <sup>[3]</sup>, 喷口横截面积为  $25\pi \text{ cm}^2$ , 水的密度为  $1 \times 10^3 \text{ kg/cm}^3$ , 则

$$v \approx 13 \text{ m/s}$$

### 3 总结

现代“神经美学之父”Semir Zeki 认为人类视觉

(上接第 51 页)

者应该本着“为迁移而教”的理念, 不断探索更多培养学生迁移思维的教学方法。

#### 参考文献

- 1 John W. Santrock, Educational Psychology. 北京: 世界图书出版公司, 2007. 318
- 2 莫雷. 论学习迁移研究. 华东师范大学学报, 1997(6): 50 ~ 75
- 3 张华. 论核心素养的内涵. 全球教育展望, 2016(4): 10 ~ 24

系统的进化时间远远长于语言系统, 也许超过几百万年, 人的视觉系统比语言系统发达, 人们更能够记住图像而非语言文字, 所谓一副好图胜过一千句话, 图像的直观形象是语言文字无法比拟的, 它能够帮助人加深记忆, 将晦涩艰深的文字变得浅显易懂<sup>[4]</sup>. 摄影与中学物理教学融合的益处是不言而喻的, 首先, 教学成本低, 《国家地理》网站有许多高品质的摄影作品可供使用; 其次, 教学效率高, 优秀的摄影作品能快速吸引学生的注意力, 学生能够在短时间内进入物理情境中, 实现高效学习; 最后, 增进师生感情, 摄影作品作为师生沟通的纽带, 在探讨作品的过程中, 双方情感交流, 促进师生关系和谐发展. 我们在云南边疆初中物理教学实践中, 将摄影作品的美引入到物理教学中, 让学生在赏析美的同时, 尝试解释物理现象、掌握物理原理, 教学实践表明, 对提高课堂的有效性非常有用, 易于在教学中推广使用.

#### 参考文献

- 1 (英) 阿·热著. 可怕的对称——现代物理学中美的探索. 熊昆, 译. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1992. 17 ~ 18
- 2 <https://www.nationalgeographic.com/photography/photo-of-the-day/archive/>
- 3 <http://www.jyacht.com/use/pjyp/j0220126573.shtml>
- 4 Leonardo Colletti. Teaching the nature of physics through art: a new art of teaching. Physics Education, 2018, 53(1): 015004
- 4 李宝银. 学生必须掌握的思维方法. 物理教学, 2016(4): 34 ~ 36
- 5 郭玉英, 张玉峰, 姚建欣. 物理学科能力及其表现研究. 教育学报, 2016(8): 57 ~ 63
- 6 王文静. 促进学习迁移的策略研究. 教育科学, 2004(2): 26 ~ 29
- 7 莫雷. 论学习迁移研究. 华东师范大学学报, 1997(6): 50 ~ 75
- 8 Vitor Oliver. Measing g with a classroom pendulum using changes in the pendulum string length. Phys. Educ, 2016, (51): 10. 1088/0031-9120/51/6/063007