

创设情境体验 自主建构知识

——以《杠杆》教学为例实录与分析

岳敏瑜

(江苏省苏州工业园区星海实验中学 215000)

摘要:初中物理源自于生活,创设学生熟悉的情景,让学生从熟悉的生活经验中萌芽新知,激发学生的学习兴趣。有了兴趣这个驱动力,再巧妙设计体验活动,让学生结合已学的物理知识,逐渐自主建构新知。课堂教学通过联系生活实际,给学生创造自主学习的情景,引导学生在自主探究中逐渐对新知加深认识,变被动“告知”型学习为主动“探究”型学习,实现将课堂主阵地还给学生,从而达到培养学生自主学习能力,提高学生物理学习素养。

关键词:创设情景; 学生体验; 自主学习

中图分类号: G632

文献标识码: A

文章编号: 1008-0333(2022)08-0104-03

物理教学中,不断创设新情景,不仅能大大加深学生的体验感,也有效激发学生的学习兴趣,有利于提高学生自主学习热情。教师引导学生通过自身体验,逐渐引起认知冲突,培养学生的物理思维。

1 背景介绍

新课程改革中提出:教师需要培养学生自主学习能力和探究能力,将课堂的主体地位归还给学生,努力培养学生的核心素养能力。在教学中,我们需要创设不同的情景,提高学生的学习兴趣,从而提高学生自主学习的效率。

苏科版九上第11章第一节《杠杆》的教学内容包含了:认识杠杆及杠杆五要素和杠杆的平衡条件及其应。“力臂”概念该如何引入?杠杆的平衡条件如何引导学生进行科学探究?这些都是本节内容的教学重难点。课堂教学中,教师通过巧设情境,设疑激趣,引起认知冲突,让学生从知识萌芽状态开始慢慢地生长发芽。探究活动由

初步体验后再进一步深入探究,巧妙铺设台阶,一步一步接近本质。努力营造师生互动、平等交流的氛围,在一个个情景铺设中,促进学生积极体验,从认识杠杆到杠杆平衡的探究,自主建构知识,最终顺利突破难点。

2 教学过程实录

片段一:认识杠杆

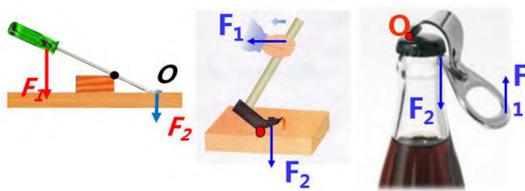


图1

师:通过图1的体验活动,请大家来找一找,这些工具在使用时有哪些共同点?

生:都绕着一个固定点转动,受到一个促使转动的力和一个阻碍转动的力。

收稿日期:2021-12-15

作者简介:岳敏瑜(1984.9-),女,江苏省苏州人,本科,中学一级教师,从事初中物理教学研究。

师:工具本身有些什么特点呢?

生:有直的有弯的,都是硬的.

师:物理学中,把在力的作用下绕着固定点转动的硬棒称为杠杆.

片段二:感知杠杆平衡状态

按如图2的体验活动将一钩码固定在杠杆上,然后将一根橡皮筋套在杠杆上,通过拉橡皮筋的方式,使杠杆达到静止或匀速转动.

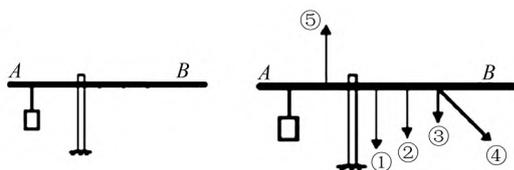


图2

图3

师:通过以上体验物理上把静止或匀速转动称为杠杆平衡状态.

片段三:力臂概念的构建

师:通过图3的体验活动,大家发现“施力点到支点的距离”和“力的方向”会影响杠杆平衡,老师今天带来一个自制的圆盘,我们来借助它再次深入探究一下到底是什么因素在影响平衡.

师出示自制教具,将重物A固定在杠杆一端作为阻力,并保持阻力、阻力作用点位置不变,将重物B挂在支点另一侧,移动重物B使杠杆平衡,描下此时拉力作用线的痕迹,如图4所示.

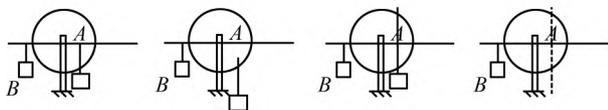


图4

师:我们用同样的重物B,尝试改变悬挂点,也就是改变“支点到力作用点的距离”,是否能找到让杠杆继续保持平衡的悬挂点呢?

生:(疑惑,质疑……)

师演示:改变重物B的悬挂点,使杠杆再次达到平衡.

师:同样的力,改变了施力点,也就是改变了力作用点到支点的距离,但依然可以使杠杆平衡,可见影响杠杆平衡的那个“距离”不是支点到力作用点

的距离.

师:看来,这“点到线的距离”对杠杆平衡有着重要意义.我们再尝试改变这个距离,看杠杆是否能平衡.

(师演示将重物B挂在虚用线以外的地方,杠杆不能保持平衡.)

师:请同学再讨论:图3中力④和③相同的作用点,方向变了,拉力大小也会变,可能是什么原因?

生:斜着拉的时候“支点到力作用线的距离”变了.

师:看来“支点到力作用线的距离”确实影响着杠杆的平衡.这个重要的“距离”在物理上我们称之为“力臂”.

设计意图“力臂”概念的教学设计,是本节课的一个亮点.“力臂”是本节内容的重难点,为了帮助学生有效建构“力臂”这一抽象概念,引导学生在体验活动中初步感知力作用点不同,改变了支点到力作用点的距离,似乎这个“距离”影响着杠杆的平衡;为了进一步深入探究,教学中借助高中物理“力矩盘”的知识,巧妙改造,自己制作了毛坯“力矩盘”,用相同的钩码拉力矩盘,改变不同的施力点寻找相同的平衡,最后描出不同的力作用线的痕迹,发现这些虽然作用点不在同一点,但力作用线在同一直线,从而让学生认识到,影响杠杆平衡的重要“距离”并不是支点到力作用点的距离,而是支点到力作用线的距离,从而认识“力臂”概念.此过程将这个抽象的概念,让学生在一个个情境中不断生疑、思考、体验中,最终达到顺利构建.

对学生而言,一个新的概念是陌生的,需要给他们搭建一个个的阶梯,从表象的感知,到猜想,到最后实验体验,通过实践一步步深入到本质,相比“告知型”的教学,学生只是机械的“知道”,这样体验式的教学对概念的理解一定能让学生的印象更加深刻.”

片段四:实验探究

(学生猜想影响杠杆平衡的因素:动力、阻力,动力臂,阻力臂)

(师演示如图5所示的质量均匀的杠杆,放手后杠杆掉下)

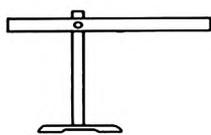


图 5

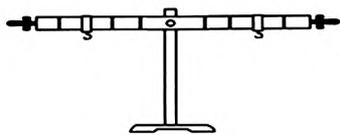


图 6

师:老师手中的这根杠杆,放手后为什么不能保持平衡?

生:受杠杆自重的影响

师:如何尽量减小杠杆自重对平衡的影响?

生:调节杠杆使它在水平位置平衡.

师:实验中我们用的杠杆,跟天平类似,两端有平衡螺母,我们可以通过调节平衡螺母使杠杆在水平位置平衡,如图 6 所示.

师:实验中如何测量动力和阻力?

生:用钩码或者弹簧测力计来施力

师:如图 7 所示,两个杠杆静止在如图位置,是否达到平衡?为什么?

生:平衡,因为都处于静止状态.

师:实验时,哪种位置更便于我们测力臂?

生:水平位置

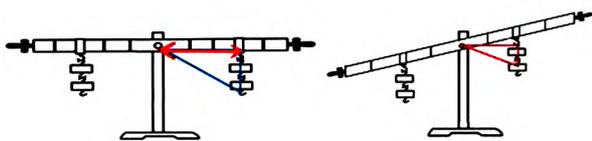


图 7

实验探究,设计实验表格(如图 8 所示),归纳结论.

序号	F_1/N	l_1/cm	F_2/N	l_2/cm
1				
2				
3				
4				
5				

图 8

得出杠杆的平衡条件: $F_1 l_1 = F_2 l_2$

设计意图:引导学生从现象到猜想,再回归到实验设计,最终通过实验探究得出实验结论.

片段五:视频素材情境再体验

例题:视频中的鼎重 2500N,挂在杠杆 A 点,如

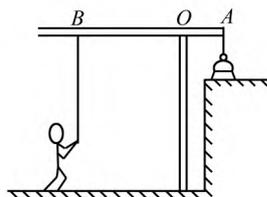


图 9

图 9 所示,人在 B 点用竖直向下的力拉,已知 $OA = 3m$, $OB = 9m$,不计杠杆自重,人要用多大的力才能使杠杆保持平衡?

师:请同学利用今天所学知识,思考:一个质量为 80 千克的人能成功将鼎拉起来吗?如果不能,你有什么办法可以改进

设计意图:利用所学新知识,解决实际问题,揭秘视频中“四两拨千斤”的奥秘,首尾呼应.

【教学反思】本节课通过大量的亲身体验让学生先了解身边简单机械的工作方式,逐渐总结出其中的共同特点,从而经过老师的整合,得到杠杆的基本结构和定义.

“力臂”概念的引入和构建是本节课的重难点.“力臂”比较抽象,学生看不见也摸不着,但是学生能从实验初探中很直观的看到施力点不同,对杠杆平衡有影响;进而继续实验,相同大小的力改变不同施力点,同样实现相同的平衡,由此再认识到真正影响杠杆平衡的“距离”是支点到力作用线的垂直距离——力臂.学生通过多次实验,从而找出“力臂”,将很抽象的概念比较直观的找出来,印象深刻,也能比较清晰地区分“支点到力作用点”这个错误概念.

最后通过实验探究,找寻杠杆平衡条件.在理解杠杆平衡条件的基础上,进而能用来解决简单的实际问题.

参考文献:

- [1] 贲可敬. 初中物理自主学习“五引导”[J]. 课程教育研究 2012(26):183.
- [2] 余伟. 基于物理核心素养的课堂实验教学策略初探——以“物体的浮与沉”教学为例[J]. 中国教育技术装备 2020(17):125-126+133.

[责任编辑:李璟]