

基于实践的初中物理课堂教学设计*

——以省级赛课“杠杆”教学为例

唐双虎

(宿迁市钟吾国际学校 江苏 宿迁 223800)

(收稿日期:2019-08-22)

摘要:以学生为主体,实践活动为主线,引导学生探究和反思,使学生在体验中学到了知识,在实践中掌握了方法,在探究中提高了实践和创新能力,培养了物理核心素养.

关键词:体验 实践 探究 反思 创新

本主题是苏科版物理九年级上册内容,此前学生已经具备一定的力学知识基础,本主题是前面所学知识的延伸,也是后面滑轮、轮轴等其他一些简单机械的基础,起到承上启下的作用.既符合学生由易到难、由简到繁的认知规律,同时又保持了知识的结构性和系统性.本节实践课始终向学生渗透物理来源于生活,经过多次的体验、实践、探究、反思等手段建构物理模型,总结物理规律,并解决生产、生活中的实际问题,增加了学生对物理的亲切感和兴趣,体现“从生活走进物理,从物理走向社会”新课程理念.

通过一年的物理学习,学生的认知水平比起刚接触物理时有了很大提高,形象思维和抽象思维都有了不同程度的发展,但九年级的学生抽象思维还不成熟,学习过程仍需一些感性认识作为依托.在本主题教学之前,学生已经学习了力学中的一些基本概念和规律,以及这些力学知识在生产生活中的应用,对日常生活中的杠杆有所认识,有了一定的学习基础,但对杠杆的认识是感性的,这些认识可能肤浅、片面,甚至是错误的.因此,在教学中笔者创造条件鼓励学生积极地去体验、实践、探究、反思、评价,从中归纳出杠杆的特征、力臂的作法、杠杆的平衡条件等.在教学中多次创新实践活动和实例分析加强直观性和形象性,以便学生理解和掌握,培养学生的实践能力.

1 主题目标

(1) 价值体认. 初步认识、建构杠杆模型,能画出杠杆的示意图,作出力臂;知道杠杆的平衡条件,会利用杠杆平衡条件解决生活中一些简单的问题.

(2) 责任担当. 通过了解杠杆在生活中的实际应用,体会到生活中处处有物理,激发学习物理的兴趣;通过体验、实践、科学探究等活动过程,培养实践能力和创新能力,提高物理核心素养.

(3) 问题解决. 通过体验拔钉子的活动,建构杠杆模型;通过自制杆秤相关的实践活动,体验力臂对杠杆平衡的影响;通过分组实验探究出杠杆的平衡条件.

(4) 创意物化. 以学生为主体,以创新实践活动为主线,通过体验—反思—实践—反思—实验—反思—评价—创新,在实践活动中掌握知识,学到方法,提高技能,创新思维.

2 主题结构

(1) 准备阶段: 演示蜡烛跷跷板实验,创设情境,激活思维.

(2) 实施阶段:

1) 体验-反思,建构杠杆模型.

2) 实践-反思,突破力臂概念的难点.

* 江苏省中小学教学研究第十三期重点课题(基于测试分析的跟进式改建项目)“基于实证的‘实验·反思·创新’式教学实践研究”,课题编号:2019jyktzd-15;江苏省教育科学“十三五”规划2020年度课题(陶研专项)“生活教育视域下低成本创新物理实验的开发与实践研究”,课题编号:27;江苏省宿迁市中小学教学研究微型课题“初中物理生活化创新实验的开发与应用研究”的阶段性成果,课题编号:SQWK2019-178

作者简介:唐双虎(1980-),男,硕士,中教高级,主要从事初中物理教学和创新实验研究工作.

3) 实验-反思,探究出杠杆的平衡条件.

(3) 总结阶段:评价—创新,让能力再升华.

3 实施条件

多媒体教室,钳子,羊角锤,起子,钉有钉子的木板,小木块,自制杆秤,弹簧测力计,杠杆,钩码,铁架台等若干.

4 教学过程

4.1 准备阶段:创设情境 激活思维

演示实验:蜡烛跷跷板(图1)

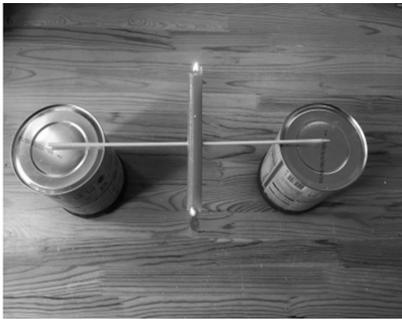


图1 蜡烛跷跷板

生:为什么静止的蜡烛两端点燃后,慢慢的开始摇摆?(充满好奇)

师:本节课学习之后将揭开其中的奥秘.

设计意图:“兴趣是最好的老师”,通过废旧物品自制教具,让学生从生活走进物理,激发学习兴趣,蜡烛跷跷板由静止变为摆动,使学生充满疑惑和好奇,激发学生的求知欲,为接下来的学习做好铺垫.

4.2 实施阶段

4.2.1 体验-反思 建构杠杆模型

分组体验活动:根据提供的器材(羊角锤、钳子、起子、小木块,如图2所示)将木板上的钉子拔起来.



图2 体验活动“拔钉子”提供的器材

师:请同学们根据刚刚体验的拔钉子的过程(图3),结合其他的3个活动,如图4~6所示,思考它们有什么共同特点.

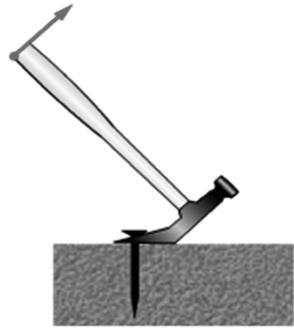


图3 拔钉子

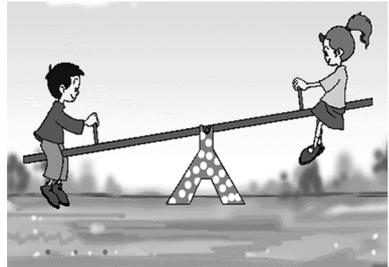


图4 跷跷板



图5 撬石头



图6 压水

生反思:有一根棒子、可绕一点转动、受到力的作用等.

师:物理学上把在力的作用下可绕某一固定点转动的硬棒称为杠杆.(板书课题:杠杆)

师:根据杠杆的定义思考生活中还有哪些杠杆呢?

生讨论后回答:钓鱼竿、筷子、钳子、门把手、扳子、船桨、剪刀、杆秤、天平等.

师:生活中的杠杆非常多,杠杆与我们的生活联系非常密切,自古代以来杠杆在我们的生产生活中都起到了重要的作用(图片:古代的桔槔,现代的塔

吊),所以我们很有必要更深入地研究杠杆知识。

设计意图:通过学生亲自体验拔钉子的过程,把学习的主动权交给学生,培养学生的动手实践能力和发散性思维能力.通过几个活动的对比,反思共同点,建构杠杆的模型,培养学生的归纳能力和语言表达能力,然后让学生充分举例,引导学生注意观察生活,体现物理与社会的联系。

4.2.2 实践-反思,突破学习力臂概念的难点

分组实践活动 1:请同学们利用自制杆秤模拟称量物体质量的过程,如图 7 所示。



图 7 自制的杆秤

师:杆秤此时处于什么状态?

生:静止。

师:杠杆处于静止或匀速转动,我们就说此时杠杆处于平衡状态。

分组实践活动 2:如图 8 所示,分别在 A 和 B 两点用弹簧测力计拉秤杆,让秤杆平衡,两个点需要的拉力大小一样吗?(数据: $F_A > F_B$)

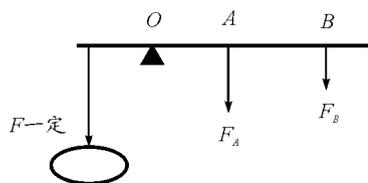


图 8 分别在两点拉秤杆

生反思:杆秤的平衡与力的作用点有关。

分组实践活动 3:如图 9 所示,在 B 点用弹簧测力计分别竖直和斜拉秤杆,让秤杆平衡,两次需要的拉力大小一样吗?(数据: $F_{B1} < F_{B2}$)

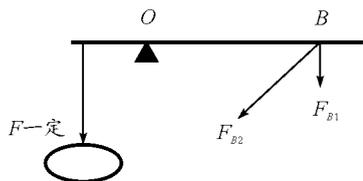


图 9 在同一点沿不同方向拉秤杆

生反思:杆秤的平衡与力的方向有关。

师:由以上两个活动知道杆秤的平衡既与力的作用点有关,又与力的方向有关,那么能不能找到一个物理量既与力的作用点有关,又与力的方向有关,同时又影响杠杆的平衡呢?

生反思:

生甲:固定点到力作用点的距离。

生乙:固定点到力的距离。

生丙:动力的大小。

学生小组讨论后总结:从固定点到力作用线的距离既符合与力的作用点有关又符合与力的方向有关,且影响着杠杆的平衡,如图 10 所示。

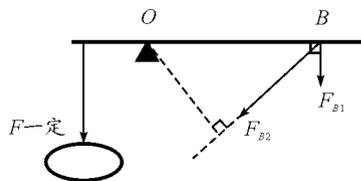


图 10 作出固定点到力的作用线的距离

师:我们把从固定点到力作用线的距离称为力臂,请同学们阅读课本了解杠杆的几个名词。(学生自主阅读理解)

生:(1) 支点,杠杆绕着转动的点;

(2) 动力,使杠杆转动的力;

(3) 阻力,阻碍杠杆转动的力;

(4) 动力臂,从支点到动力作用线的距离;

(5) 阻力臂,从支点到阻力作用线的距离。

师引导:结合生活中的杠杆——撬棒,熟悉杠杆的几个名词。

设计意图:本环节让学生用自制的杆秤模拟测量物体的质量的过程,一方面为了引入杠杆平衡的概念,另一方面为下面探究杠杆的平衡条件实验前的猜想提供依据,改变力的作用点和改变力的方向使杆秤平衡比较力的大小关系,得出杠杆平衡与力的作用点和力的方向有关,学生进行反思,进而引入力臂的概念,这就比直接空降力臂的概念更易理解和掌握,符合学生思维的认知过程,培养了学生实践能力,发展了学生的物理核心素养。

让学生阅读教材了解杠杆的几个名词,培养学生自学能力和发现并提出问题的能力。

4.2.3 实验-反思,探究出杠杆的平衡条件

师:由以上学习我们知道杠杆的平衡不仅与动力、阻力大小有关,还于动力臂、阻力臂的大小有关,

那么它们满足什么条件时杠杆才能平衡呢?(设疑)

生猜想:……

师:请同学们将杠杆挂到铁架台上,思考杠杆处于什么位置测量力臂最方便?应怎样做?(学生讨论)

生:通过调节平衡螺母使杠杆在水平位置平衡,

便于从杠杆上直接读出力臂。

学生实验 1:调节杠杆在水平位置平衡。

学生实验 2:在杠杆两端分别施加动力和阻力使杠杆再次在水平位置平衡,测出数据并记录表格(表 1)。

表 1 标杆平衡实验数据记录表

实验次数	动力 F_1 /N	动力臂 l_1 /cm	阻力 F_2 /N	阻力臂 l_2 /cm
1				
2				
3				

生反思数据:动力 \times 动力臂 = 阻力 \times 阻力臂。

杠杆平衡条件(杠杆原理): $F_1 l_1 = F_2 l_2$ 。

反思:两头点燃的蜡烛为什么会摆动?(学生讨论后回答)

设计意图:探究杠杆的平衡条件是本节课的重点,教师通过设计程序性的问题让学生思考、讨论、

完善实验设计,培养学生的协作能力和解决实际问题的能力,也凸显出以学生为主体的理念,根据测得的数据反思实验结论和反思蜡烛跷跷板摆动的原因,培养学生分析归纳能力和用规范的物理语言表达物理问题的能力。

4.3 总结阶段:评价-创新 让能力再升华(表 2)

表 2 “生活中的杠杆”学习评价参考

评价指标	评价内容	○	△
价值体认	初步认识、建构杠杆模型,能画出杠杆的示意图,作出力臂;知道杠杆的平衡条件,会利用杠杆平衡条件解决生活中一些简单的问题		
责任担当	通过了解杠杆在生活中的实际应用,体会到生活中处处有物理,激发学习物理的兴趣;通过体验、实践、科学探究等活动过程,培养实践能力和创新能力,提高物理核心素养		
问题解决	通过体验拔钉子的活动,建构杠杆模型;通过自制杆秤相关的实践活动,体验力臂对杠杆平衡的影响;通过分组实验探究出杠杆的平衡条件		
创意物化	以学生为主体,以创新活动为主线,通过体验-反思-实践-反思-实验-反思-评价-创新,在实践活动中掌握知识,学到方法,提高技能,创新思维		

○:完全符合要求;△:基本符合要求。

课后实践活动:请你利用 1 元硬币(质量约 6 g)在自制的杆秤上标上刻度,如图 11 所示。

创新能力。

5 主题反思

通过分组体验拔钉子的活动过程,学生们建构了杠杆模型,通过自制杆秤的 3 个实践活动过程,突破了力臂概念这个难点,通过前面的几个活动的铺垫,学生们很容易设计并探究出了杠杆的平衡条件。本节教学以学生为主体,创新活动为主线,教学效果较好,孩子们在体验中学到了知识,在实践中掌握了方法,在探究中提高了实践和创新能力。

参考文献

- 1 刘炳昇,李容.苏科版物理九上教材[M].南京:江苏凤凰科学技术出版社,2004

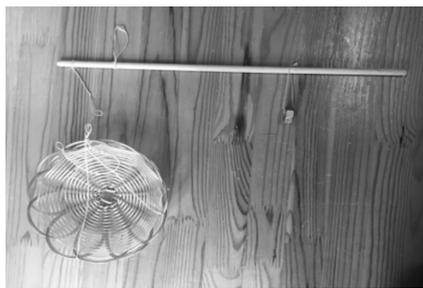


图 11 课后实践活动“给自制杆秤标刻度”

设计意图:用所学的物理知识解决实际问题,通过在自制杆秤上标刻度,不仅强化了学生对杠杆平衡条件的理解、运用,同时培养了学生的实践能力和