**“互联网＋”支持下如何提高民族初中生**

**物理实验能力的案例研究**

# ——《摩擦力》教学为例

力学板块的重点内容是“摩擦力”，在苏科版初中物理教材中。摩擦力在日常生活中比比皆是，摩擦力的作用离不开人的行走，车辆的行驶，物品的搬运。但摩擦力的概念比较抽象，学生对此的感知和理解很难做到直观，这就对学习造成了一定的挑战。此次教学巧妙借助传感器等信息化手段，为课堂教学注入新活力，以帮助学生突破这些学习难点，全面掌握摩擦力相关知识，培养学生对物理学科的科学探究精神和浓厚兴趣。

一、教学目标

知识与技能目标

学生对摩擦力的概念阐述准确，对产生滑动摩擦力的条件理解透彻，对不同类型摩擦力的特征区分清楚。

熟练探究和掌握影响滑动摩擦力大小的因素，对生活中各种增大或减小摩擦力的现象，能灵活运用所学知识，准确解释，学以致用。

过程与方法目标

通过完整的实验探究过程，提高学生逻辑思维及实践操作能力，深度培养学生自主设计实验、准确搜集资料、科学分析资料并得出合理结论的科学探究能力。

充分利用信息化手段提高学生应用新型技术的意识及能力，使学生能够熟练地掌握运用现代技术解决物理问题的方法，运用现代科学技术解决物理问题。

情感态度与价值观目标

极大激发学生对生活中物理现象的好奇心和强烈的求知欲，促使学生主动观察、思考生活中的物理问题。

着力培养学生实事求是的科学态度，让学生在实验探究和知识学习中，养成严谨、认真的学习习惯。

二、教学重难点

重点

全面深入理解滑动摩擦力的概念、产生条件以及影响因素，这是掌握摩擦力知识的核心要点。

熟练掌握探究影响滑动摩擦力大小因素的实验设计思路和规范的操作流程，通过实验加深对知识的理解。

难点

对滑动摩擦力的方向和作用点有准确的认识，对需要帮助学生多方突破的学生来说，这是一个容易混淆和出错的地方。

有效引导学生在实验过程中对变量进行严格、准确的控制，学会将关键信息从复杂的实验资料中提取出来，并对结论进行科学的分析，促进学生科学思考能力的提高。

三、教学方法

讲授法：给学生搭建扎实的知识框架，对摩擦力的基本概念、基本原理、重要知识点进行系统的讲解。

实验探究法：为使学生在亲身经历中探求知识，在实践中培养学生的能力和创新精神，组织学生开展实验探究活动。

讨论法：指导学生分组讨论，以培养合作能力及批判性思维为目的，鼓励学生发表看法，沟通思想。

信息化教学法：实验资料运用信息传感器等信息化手段辅助教学，使实验资料更加精确、直观，教学效果得到加强。

四、教学过程

趣味导入（3 分钟）

老师们引导学生仔细观察冰壶在冰面上的运动轨迹和速度变化，通过高清多媒体设备播放冰壶比赛的精彩视频片段。提问：“你看为什么冰壶在冰面上滑行的时候，就慢慢慢下来了？”对其运动有何影响？“让学生通过这类题目，对存在摩擦力的情况有了初步的感知，引起了思考，引起了学生的好奇心。

紧接着，老师拿出一个小木块，在讲桌上缓缓推了推，又问了一句：“现在老师推木块，木块滑到桌面上，是不是也受到了类似的力，让冰壶的运动受到了阻碍？”“从而将本节课的主题--摩擦力自然地引入其中，使学生对摩擦力的概念有了一个初步的感性认识。

概念讲解（7 分钟）

教师结合生活中丰富的摩擦现象，如人走路时鞋底与地面的摩擦、汽车刹车时车轮与地面的摩擦、用橡皮擦字时橡皮与纸之间的摩擦等，引导学生细致分析这些现象中物体的受力情况，让学生从生活实例中感受摩擦力的作用。

给出滑动摩擦力的准确概念：两个相互接触的物体，当它们发生相对滑动时，在接触面上会产生一种阻碍相对运动的力，这种力就叫做滑动摩擦力。随后，着重强调滑动摩擦力产生的四个必要条件：相互接触、相互挤压、存在相对滑动以及接触面粗糙，通过具体实例逐一解释每个条件的含义，帮助学生理解。

为了让学生更好地区分滑动摩擦力与静摩擦力，教师以推桌子未推动为例，详细讲解此时桌子与地面之间存在的静摩擦力，对比静摩擦力与滑动摩擦力的特点，让学生明确滑动摩擦力是在物体相对滑动时才会产生，加深学生对滑动摩擦力概念的理解。

实验探究（20 分钟）

提出问题：老师引导学生积极思考：“既然我们知道滑动摩擦力的存在，那么滑动摩擦力的大小到底与哪些因素有关呢？”“鼓励同学们大胆接触人生阅历，自拟猜想。

作出假设：学生思维活跃，可能提出与物体重量(即压力大小)有关的滑动摩擦力大小等多种假设，认为物体越重，摩擦力越大；与接触面的粗糙程度有关，感觉越粗糙的接触面越有摩擦力，接触后会产生较大的摩擦；也有认为与物体运动速度有关，或与物体接触面积有关的可能性，等等，都是有可能的。

设计实验：教师组织学生分组讨论，根据控制变量法设计严谨的实验方案。对于探究滑动摩擦力与压力大小的关系，要求学生保持接触面粗糙程度、物体运动速度、接触面积等因素不变，通过在木块上添加不同质量的砝码来改变物体所受压力大小；对于探究滑动摩擦力与接触面粗糙程度的关系，则要保持压力大小、物体运动速度、接触面积等因素不变，分别在木板、棉布、毛巾等不同粗糙程度的表面进行实验。在讨论过程中，教师巡视各小组，适时给予指导和启发，引导学生完善实验设计。

进行实验：教师为每个小组提供齐全的实验器材，包括高精度弹簧测力计、标准木块、不同规格的砝码、表面光滑的木板、棉布、毛巾以及先进的传感器等。学生按照精心设计的实验方案有条不紊地进行实验，利用弹簧测力计水平拉动木块，使其做匀速直线运动，根据二力平衡原理，此时弹簧测力计的示数就等于滑动摩擦力的大小。同时，传感器实时测量并记录滑动摩擦力的数值，通过无线传输将数据同步显示在教室的电脑大屏幕上，方便每个学生都能清晰观察和记录数据，使实验数据更加准确、直观。

收集数据：学生们认真将不同实验条件下测得的滑动摩擦力数据详细记录在预先设计好的表格中。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 实验次序 | 接触面材料 | 压力(N) | 滑动摩擦力大小（N） |
| 1 | 木板 | 2 |  |
| 2 | 木板 | 4 |  |
| 3 | 棉布 | 2 |  |
| 4 | 棉布 | 4 |  |
| 5 | 毛巾 | 2 |  |
| 6 | 毛巾 | 4 |  |

分析数据：各组人员围坐一圈，深入分析、热烈讨论收集到的实验资料。教师巡回课堂，认真抓好各组讨论，对不同组数据之间的差异进行提示，引导学生思考数据变化背后的原因等，及时给予指导和帮助。

得出结论：同学们齐心协力，深入分析，得出了一个科学的结论：压力越大，接触面粗糙度不变时，滑动摩擦力就越强；接触面越粗糙，保持相同压力大小时滑动摩擦力越大。

知识应用（10 分钟）

教师引导学生运用刚学过的知识，对生活中常见的摩擦力增大或减小的事例，积极思考，深入讲解。比如在鞋底和轮胎上展示独特的图案，说明这是为了有效增加摩擦力，使人走路更稳，汽车行驶更安全，通过增加接触面的粗糙程度来实现的；展示给自行车链条上润滑油的图片说明，这是为了使接触面变得光滑，摩擦力降低，同时也为了减少能量损耗，链条能更顺畅地转动。

组织学生进行小组讨论，鼓励学生多列举生活中摩擦力增大或减小的方法，并对其背后的物理原理进行详细讲解。各组推选一名代表发言，分享各组讨论的精彩成果，并可由其他小组进行补充，提出问题，形成课堂互动的良好氛围。

课堂小结（3 分钟）

包括滑动摩擦力的概念、产生条件、影响因素、增大和减小摩擦的方法，教师引导学生对本节课的重要内容进行回顾，帮助学生梳理知识脉络，加强记忆。

它着重于一般过程和方法来科学地探究，鼓励学生在以后的学习和生活中始终保持对物理现象的好奇心和探索精神，对遇到的各种问题要积极运用科学探究的方法加以解决，从而培养学生自主学习的能力和思维的创新能力。

布置作业（2 分钟）

要求学生认真完成教材课后的相关练习题，通过练习巩固本节课所学的知识，加深对摩擦力概念和规律的理解。

布置一项开放性作业，让学生仔细观察生活中还有哪些地方巧妙利用了摩擦力的知识，写一篇 300 - 500 字的小短文进行详细介绍，培养学生观察生活、应用知识的能力。

五、教学反思

成功之处

以一段精彩的冰壶游戏视频作为课程导入，成功激发了同学们的学习兴趣，营造了一个轻松愉快的课堂氛围，使同学们在愉悦中自然而然地感受到摩擦力的存在，从而顺利进入学习状态，为后续的教学打下了良好的基础，同时也为今后

实验探究环节，采用小组合作的学习方式，实验设计、操作、资料搜集、分析等环节都让学生亲自参与，使学生的科学探究能力和团队协作精神得到了充分的培养。传感器等信息化手段的运用更是锦上添花，使实验数据测量更精确、展示更直观，使实验的可信度和教学效果都有了很大的提高，使学生对物理知识的理解更加直观，学生对物理知识的理解也有了很大的提高。

在知识应用环节，紧密联系生活实际，引导学生运用所学知识解释生活中常见的摩擦力现象，让学生深刻体会到物理知识与生活的紧密联系，极大增强了学生学习物理的积极性和主动性，提高了学生的知识应用能力。

不足之处

在实验探究过程中，虽然老师事先进行了详细的讲解，但仍有部分学生对控制变量法的理解不够深入，在设计实验方案时出现了变量控制不严格等错误，这就需要老师及时发现，并一对一地进行指导和纠正，因此，在实验过程中，这反映出，在以往的教学中，对变量法的控制训练还不够扎实，需要提高学生对变量法的掌握程度。

在班级讨论环节中，个别小组讨论的积极性不够，参与度不高。观察分析后，可能是因为群体分工不够明确，造成了一些学生的责任心不强，参与积极性不高；也可能是有的同学缺乏对讨论题的深入思考，不知道从什么地方下手，影响了分组讨论的效果。

改进措施

控制变量法的讲解和练习将在今后的实验教学中得到进一步加强。让学生通过更多丰富多样的例题、实验，对控制变量法的原理及运用技巧进行反复练习，融会贯通。明确实验目的、详细步骤和注意事项，确保实验顺利进行，每次实验前组织学生进行充分的讨论和预实验。

对小组讨论的组织形式进行优化，分组时对学生能力、性格差异等进行充分考虑，对小组成员进行合理搭配。在小组讨论中明确每一位同学的具体任务和责任，做到有的放矢，使每一位同学都有的放矢。在讨论过程中，教师加强了巡视指导，鼓励学生大胆发表自己的看法，引导学生深入思考，深入探讨，在讨论过程中，教师们积极主动地提出了自己的看法。同时，建立科学合理的考评机制，对表现优秀的小组和个人及时进行表扬奖励，对表现较差的小组给予鼓励和指导，提高了学生参与讨论的积极性和主动性，同时，对表现较差的小组和个人

通过本次《摩擦力》这一课的授课实际，使我深刻认识了在授课过程中要经常关心学生的学习状况，根据学生的反馈情况对授课方法、策略进行及时的调整，从而在物理学习的道路上不断地对教学过程进行优化和教学质量的提高，为学生学习物理、学习物理提供帮助。