

基于项目化学习的“自制杆秤”教学实践与反思

本节教学内容选自上海科学技术出版社八年级第二学期第八章《简单机械》的第一节“杠杆”。生活中，杠杆原理的应用无处不在。从日常使用的筷子、剪刀，到工地里的起重机吊臂，这些工具看似寻常，实则是杠杆、滑轮等简单机械巧妙组合的成果。而杆秤作为最简单的直杠杆模型，它的制作过程不仅涉及杠杆平衡、刻度划分等基础物理知识，更将抽象的理论融入具体实践。学生通过亲手制作杆秤，能更深入理解物理原理，提升知识运用能力，进而培养综合素养与创新思维。同时，杆秤作为中国传统计量工具，虽在现代生活中逐渐被电子秤取代，但它蕴含着丰富的科学原理和文化底蕴，学生通过制作杆秤，可以激发他们对传统科技的兴趣，增强民族自豪感。因此我们决定选择“自制杆秤”为本节内容的项目化主题，以杆秤制作实践为载体，帮助学生理解杠杆平衡原理，实现从理论到实践的跨越，提升知识的应用能力。

本次“自制杆秤”实践活动共分为以下五个阶段：

情境导入，点燃探索热情：首先，教师通过展示老式杆秤的实物，创设真实情境，让学生直观感受传统称重工具的样貌和使用方法。再通过驱动性问题：“如果没有电子秤，我们能否用物理方法自制一把杆秤来称出物体的质量？”引发学生的好奇和思考。随后宣布项目任务和要求，包括成果形式、时间进度和评价方式。学生在了解到项目概要后，自愿组合成项目小组，商定组内分工。

探究设计，解锁知识密码：各小组在教师的指导下，围绕杆秤的工作原理展开探究学习。学生可以通过学习课本和查阅网络资料，理解杠杆的平衡条件，了解杆秤的结构组成和使用方法。教师适时点拨，如支点位置对省力效果的影响。学生总结所学原理后，小组讨论将理论应用于设计：确定秤杆长度和支点大致位置，估算合适的秤砣质量，确定刻度的定标方法等。对于“刻度如何校准”、“称量范围如何扩大”等问题，教师引导学生运用计算、假设的方法探索解决方案，并鼓励小组间分享思路。最终，各小组完成杆秤设计草图与方案说明，详细标注材料清单、尺寸参数和预期称重范围。

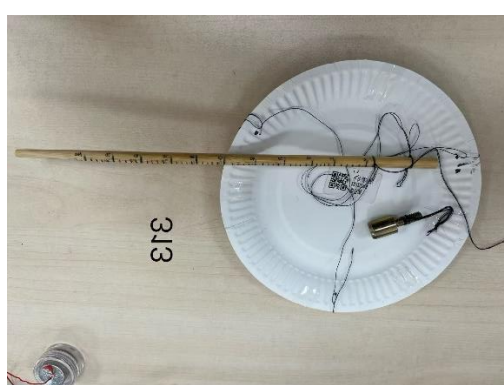
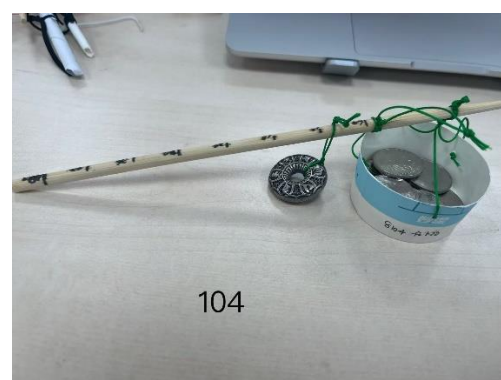
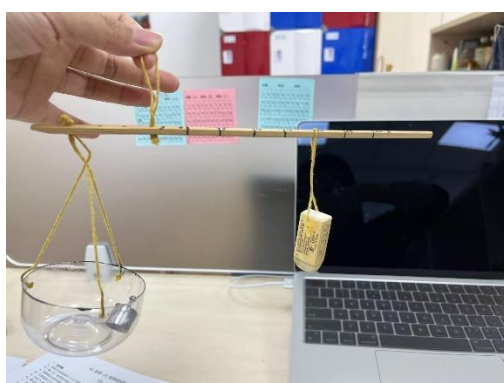
实践打磨，攻克制作难关：学生根据设计方案制作杆秤：将木等作为秤杆，用绳索悬挂作为支点，制作秤钩（秤盘）和秤砣，最后在秤杆上刻画刻度。学生在制作过程中会遇到各种问题，例如杆秤空载时无法平衡、测量不准或结构不稳固等。针对这些问题，教师引导学生运用杠杆原理分析原因，提出调整思路，而非直接给予答案。例如：发现秤砣过轻无法平衡较重物体时，教师会提示“是否需要改变支点位置或增加秤砣的质量？”；若刻度误差较大，则建议学生用已知质量的物体反复测量，重新校准。学生通过不断试验和改进来解决问题，最终完成了一把能正常工作的杆秤，并将测量误差控制在较小范围内。在这一实践过程中，学生将书本原理转化为了亲身体验的知识，真正做到学以致用，也培养了克服困难的毅力。

筹备展示，雕琢汇报亮点：杆秤制作完成后，学生进入成果展示的准备环节。教师向全班明确展示汇报的要求和评价标准，包括展示内容应涵盖：杆秤的工作原理；制作杆秤的选材方法步骤；刚开始做出来的杆秤存在哪些问题；为什么会存在这样的问题，后来是怎么解决的；用改进后的杆秤现场称重演示；最后说说还有哪些需要解决的问题。学生以小组为单位，合理分工，明确讲解、操作演示、数据汇报等任务的负责人，并进行模拟演

练。成员间互相提出建议，优化讲解逻辑，打磨语言表达，确保演示环节衔接自然、重点突出。

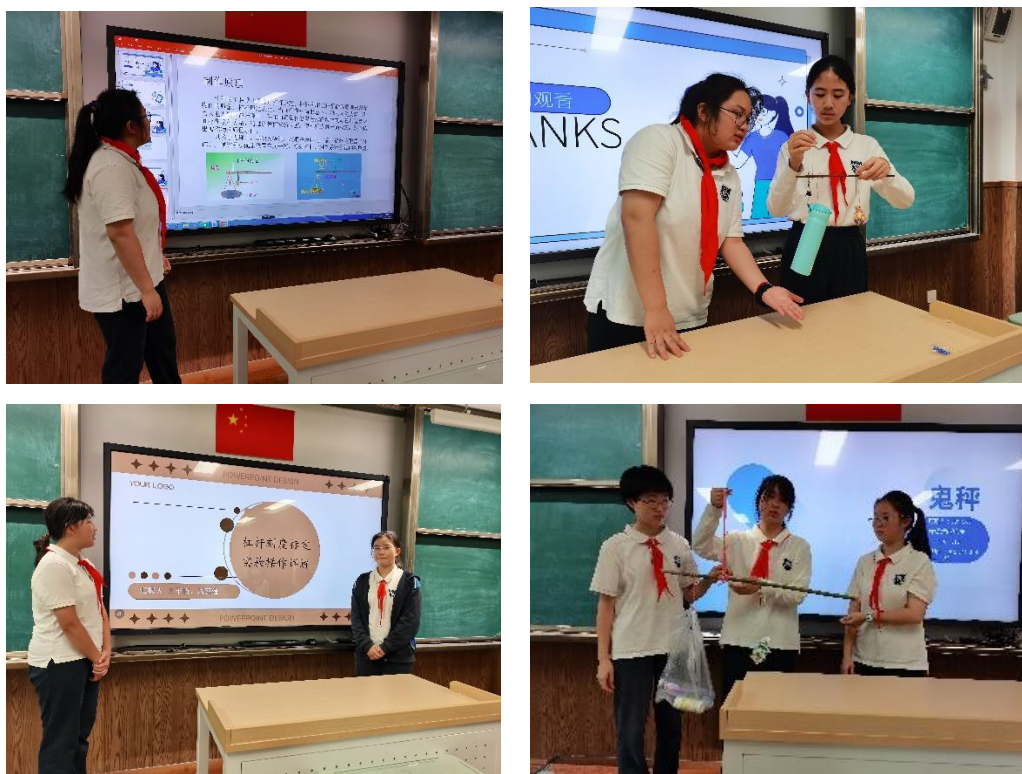
展示互评，碰撞思维火花：在成果展上，各小组依次展示杆秤作品。每组按照既定分工进行汇报，从原理讲解到制作过程，再到现场称重演示，完整呈现项目成果。汇报结束后，其他同学进行提问，展示小组即时解答。展示环节结束后，各小组对照评价表，从团队协作、成果呈现等维度开展自评与互评。教师也逐一对每组表现进行点评，既高度赞扬创新设计与精彩讲解，也针对存在的问题提出切实可行的改进建议。活动最后，每位同学认真回顾实践过程，将自己在项目中遇到的困难、解决方法，以及对杠杆原理的全新认识、团队合作的深刻体会记录下来。通过交流分享，进一步深化了对知识的理解，也明晰了如何更好地将理论知识应用于解决实际问题。

本次实践活动一共历时两周，学生从最初对杆秤制作的懵懂好奇到最终做出成果，都取得了很多收获。在实物成果上，每组都成功制作出一把可以称重的杆秤：有的小组作品制作精巧，秤杆和秤砣的材料兼顾了耐用性与观赏性；有的小组在精度上下功夫，用多次标定使刻度更加准确；也有小组尝试改进设计，增大了杆秤的称量范围。通过这些作品，学生将抽象的物理原理转化成了看得见、摸得着的实体，增强了成就感和对知识的理解深度。



在成果展示交流会上，学生的表现同样令人欣喜。大多数小组能够清晰地阐述杆秤的工作原理和设计思想，熟练地演示称重过程。在互动提问环节，学生们围绕“结构优化”这一核心问题展开了热烈讨论。演示过程中，采用秤盘设计的小组发现，当物体放置在秤盘不同位置时，称重结果会出现偏差；而使用秤钩的小组虽然不存在这一问题，但存在操作不便的情况。面对这一现象，教师适时引导学生从杠杆原理出发深入分析：秤盘式设计

因物体重心偏移导致力臂变化，从而影响测量精度；秤钩式设计因着力点固定，测量结果相对稳定。最后，教师鼓励学生大胆创新，尝试融合两种设计的优势：例如将秤盘的四根细线固定，形成统一着力点，既保留秤盘便捷性又提升测量稳定性；或是对秤钩的开合结构进行优化，在保证测量精准的同时，解决操作不便的难题。这种活动形式不仅有效锻炼了学生的科学表达能力与自信心，更在班级中营造出浓厚的探究学习氛围。|



在评价方式上，我们设计了《杆秤实践作业评分表》（附件1）和《交流展示评价表》（附件2），构建起多维评价标准体系，全面考量学生表现：既关注杆秤作品的实用性与工艺细节，如材料是否环保、刻度是否清晰均匀、结构是否牢固等；也重视项目过程中的综合能力展现，包括团队分工的合理性、原理阐述的逻辑性、数字设备辅助交流的有效性，以及对“量程扩展”、“测量误差优化”等问题的解决能力。在自评与互评环节中，学生通过反思个人在材料收集、方案设计、调试改进等环节的参与情况，认识自身在知识应用与实践操作中的优势与不足；同时，通过观察其他小组的作品设计与展示表现，发现不同的问题解决思路，如支点位置的调整、刻度校准方法的尝试等，在相互点评中深化对杠杆原理的理解。评价体系中特别增加了团队合作的考核权重，强调项目学习不仅关注结果，更重视过程：在评分标准中，团队合作占一定比例，学生需对队友的合作表现进行评分。此举促使学生更加重视沟通与分工，有效避免“搭便车”现象。总体而言，多元评价策略有效保障了项目学习的公平性与导向性：既肯定了学生的最终成果，又关注了过程中展现的综合能力与学习态度，为学生的全面发展提供了正向反馈。

通过本次“自制杆秤”项目化学习实践，我们深刻体会到了项目化学习在激发学生兴趣、深化知识掌握方面的独特价值。许多学生在项目开始前对物理学习热情不高，认为杠杆知识简单而乏味；但在亲手制作杆秤、解决实际问题的过程中，他们的兴趣被充分点

燃。不少同学在反思中写道：“第一次觉得物理课这么有意思，可以把学过的杠杆原理真正用起来！”事实证明，当学生投入地参与探索和实践时，他们对概念的理解远远超出了传统课堂的记忆层面。此外，学生还收获了许多课本外的能力提升：动手能力、自主学习能力、团队协作精神等都在项目过程中得到锻炼和提高。一些同学展现出的创造力和领导力让人眼前一亮——原本课堂上较为沉默的学生，在项目中负责起关键任务，表现出极大的责任心和创新思维。这些转变都证明了项目化学习在培养学生综合素养方面的积极作用。

当然，在实施过程中我们也遇到了一些困难和值得改进之处。首先是部分学生在家实践时遇到了技术困难，需要家长协助才能完成，这在一定程度上增加了家长的负担。这一问题提醒我们，项目任务的设计要考虑学生独立完成的可行性，必要时可提供更多校内支持或指导录像，减少对家长的依赖。其次，学生之间完成任务的进度和质量差异较大：有的小组因成员经验丰富，很快制作出精良作品；也有小组由于实验工具不足或内部协调不畅，进展缓慢。对此，教师应及时关注各组动态，在中期检查时针对问题组给予额外帮助，如补充材料、技术指导或协调组员分工，以免项目后期拉开过大差距。

本次实践活动的成功实施为我们提供了宝贵的经验和思考。一方面，项目化学习赋予了学生更大程度的自主和责任，他们在解决真实问题的过程中成长显著；但另一方面，这也对教师的专业素养提出了更高要求。在整个教学过程中，教师需要精心做好规划预案，灵活应对课堂上出现的各种状况，例如展示课件无法播放、成果意外损坏、学生激烈争论等。同时，教师角色需要从传统知识传授者转变为学习促进者，通过有效的提问和指导，激发学生的思考而不是替他们做决定。这种转变并非一蹴而就，但从本次实践来看，教师成为引导者能让学生的潜力得到更充分的发挥。

我们也认识到，项目化学习不应是课堂教学的点缀，而可以成为融入日常教学的一种常态化策略。此次“自制杆秤”项目只是一个起点，未来我们可以尝试在更多物理主题上开展类似的项目教学，例如“自制弹簧测力计”、“自制望远镜”等，让学生持续体验从提出问题到创造性解决的完整过程。还可以考虑将项目化学习与跨学科主题结合，拓展更广阔的学习视野。例如，将杆秤项目与数学学科联系，探究比例刻度的计算；或与历史课结合，研究古代度量衡的发展演变，这都将使学习变得更加丰富有趣，培养学生的跨领域思维能力。我们相信，通过不断地反思和改进，项目化学习将在今后的物理教学中发挥越来越重要的作用。

附件 1:

杆秤实践作业评分表

评价维度	评价标准	分值 (30 分)
外观	材料环保（废旧物品制作、非购买材料）； 秤杆光滑平整，无明显毛刺、裂痕； 秤钩（或秤盘）、秤砣制作精细； 刻度线清晰、均匀、准确，整体设计美观。	4 分
量程	大于等于 50 克得满分，每小 15 克扣 1 分。	2 分
零刻度	零刻度准确，若不准，酌情扣分。	4 分
测量的精确度	测量已知质量的物体，测量值与真实值误差较小，误差范围在±5%以内得满分，误差每增加 1%扣 1 分。（分两次测量，每次满分 8 分）	16 分
操作和携带的便捷性	秤杆长度适中，秤砣移动顺畅； 整体结构紧凑，便于携带，无易脱落或损坏部件。	2 分
质量（结实、牢固）	杆秤各部件连接紧密，承受一定重量时无松动、变形现象； 秤杆强度足够，不易折断。	2 分

附件 2:

交流展示评价表

评价项目	评价要点	自评	互评
交流与汇报	能利用数字设备开展交流活动		
	在完成各自任务的同时，能与其他成员团结协作，开展合作，分工明确		
	在规定时间内完成展示，表达方式合理、流畅、自然、逻辑清晰		
	汇报内容丰富，无科学性错误，有吸引力		
	有效回应提问，解决他人疑惑		