

跨学科主题学习在初中物理教学中的实践与反思

——以“杠杆的跨学科实践”为例

吴易恒, 张研研

渤海大学物理科学与技术学院, 辽宁 锦州

收稿日期: 2026年7月20日; 录用日期: 2026年8月21日; 发布日期: 2026年8月31日

摘要

跨学科主题学习作为一种新型教学模式, 强调学科间的融合与联系, 能够有效促进学生知识迁移、问题解决和创新思维能力的提升。本文从大单元出发, 以杠杆的跨学科实践为主题, 从多角度多层次的问题展开一系列研究, 促进学生核心素养的发展。

关键词

跨学科主题学习, 跨学科实践, 初中物理, 核心素养

The Practice and Reflection of Interdisciplinary Thematic Learning in Junior High School Physics Teaching

—A Case Study of the “Interdisciplinary Practice on Levers”

Yiheng Wu, Yanyan Zhang

School of Physical Sciences and Technology, Bohai University, Jinzhou Liaoning

Received: July 20, 2026; accepted: August 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

As a novel teaching model, interdisciplinary thematic learning emphasizes the integration and interconnections between disciplines, effectively enhancing students' knowledge transfer, problem-

solving skills, and innovative thinking abilities. This paper adopts a large-unit approach, focusing on the interdisciplinary application of leverage principles, and conducts a series of studies examining issues from multiple perspectives and levels to foster the development of students' core competencies.

Keywords

Interdisciplinary Thematic Learning, Interdisciplinary Practice, Physics for Junior High School, Key Competence

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在教育教学中如何培养学生的核心素养, 促进学生的全面发展, 这是所有研究人员与一线教师们不断在思考的问题。《义务教育课程方案(2022 年版)》对此给出了新尝试: 强调各门课程需用不少于 10% 的课时设计跨学科主题学习[1]。22 版课程标准中也新增了“跨学科实践”一级主题, 该主题的内容具有跨学科性和实践性的特点, 与日常生活、工程实践及社会热点问题密切相关[2]。如何开展跨学科主题学习? 本文以苏科版“杠杆的跨学科实践”为例进行教学实践, 供大家参考。

2. 教学设计思路

2.1. 以“自制杠杆”为实践情境实施教学

《义务教育物理课程标准(2022 版)》倡导物理课程旨在帮助学生从物理的视角认识自然、解决相关问题, 加强学生与生产生活、社会发展以及科技进步的联系, 引导学生增强文化自信[3]。本节课是基于工具的制作与使用过程开展的。我们常说, 人与动物间的区别在于能否制造和使用工具。对于中学生而言, 能分辨简单工具的构造, 能分析评价工具的两个指标(量程和分度值), 是他们需要具备的基本能力。

在日常教学中, 学生鲜少有接触一般生活工具的机会, 在测试中遇到对生活工具进行分析的问题, 教师也常常会从公式推理出发, 长此以往, 学生吸收效果并不理想。本节课程以工具的制作和使用为线索, 让学生体验制作、使用、改进杆秤的过程, 从直接经验中感知杆秤的本质, 了解杆秤的量程和分度值的标注方法, 并在推理的基础上根据使用需求改进自己的杆秤。

本节课通过结合物理与劳动课程, 以学生实践为载体, 可以让学生在“做中学”, 体验工具的制作过程, 增强学生的学习成就感, 锻炼学生的实验探究能力, 并且体会古代工具发明的不易, 增强学生的文化自信, 真正实现学生物理核心素养的发展。

2.2. 课程教学目标

- 1) 物理观念: 通过自主查阅资料认识杆秤。
- 2) 科学思维: 知道杆秤是一种杠杆。
- 3) 科学探究: 选择材料, 动手自制一个简易杆秤。
- 4) 科学态度与责任: 通过操作, 知道杆秤上各刻度的标记方法; 经过小组讨论, 根据实际使用要求,

对杆秤进行改进。

2.3. 教学流程

通过递进的几个子任务，即“怎么标注简单刻度？”“怎么细分刻度？”和“如何根据实际情况改进杆秤的量程和分度值？”，不断引导学生在实践中明确杆秤的结构，并运用知识解决实际使用中的问题，增强学生解决实际问题的能力。课堂流程图如图 1。

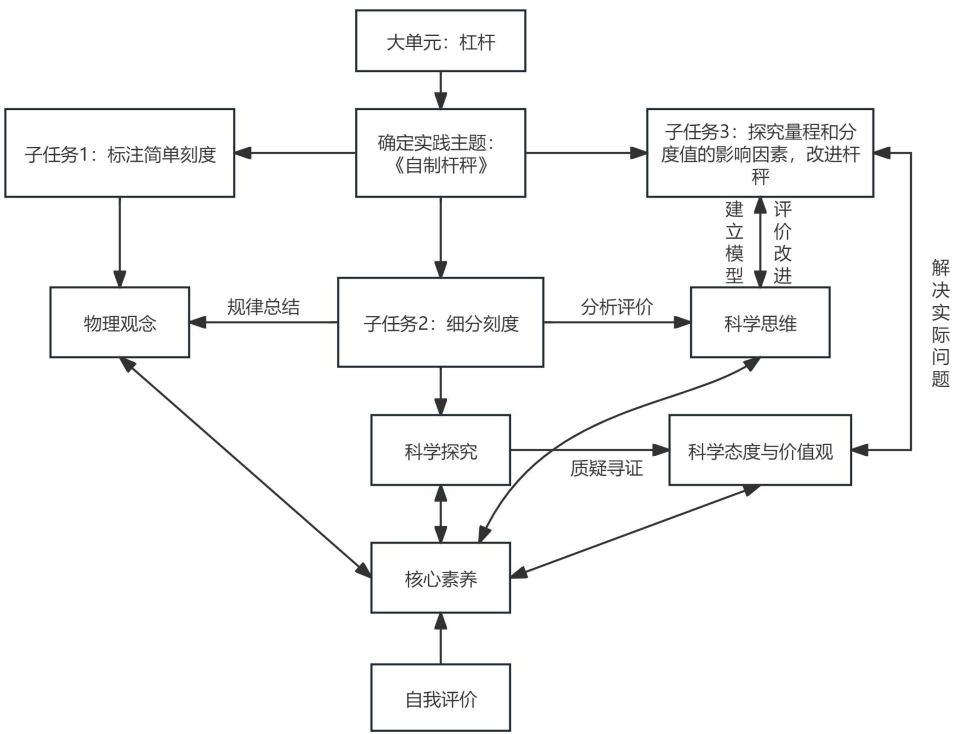


Figure 1. Class flowchart
图 1. 课堂流程图

3. 研究设计与过程

3.1. 翻转课堂，引入新课

【引入新课】教师在课前先让学生通过网络查阅了杠杆的相关资料，并让学生在家选用材料自制了一个简易杆秤，故第一个环节采用向学生提问——“杆秤是一种测量物体什么物理量的工具呢？”的方式引发学生的回忆，开启内容。

【学生回答】杆秤是用来测量物体质量的一个工具。

教师以杆秤具体怎样操作的问题，邀请一组同学上台介绍杆秤各部分的名字和使用原理。引出杆秤的本质是一根杠杆，将杠杆示意图画出(如图 2)，提取模型，便于后续问题的分析，锻炼学生的物理思维。

3.2. 创设情境，完善杠杆

【设计情境】学生被吸引进了一幅古画中，变成了其中手持杆秤的一个小商贩，浑身上下只有自己做的这把杆秤。在投入使用时，发现此时的杆秤并不完善，缺少必要的刻度，从而引导学生进行刻度标注。

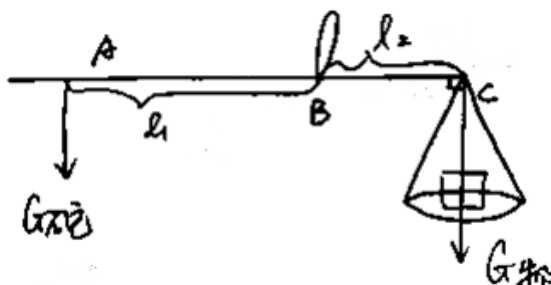


Figure 2. Leverage model
图 2. 杠杆模型

① “0” 刻度线

从“0”刻度线所代表的意义——不挂物体时，秤砣所在的位置——入手，让学生先动手进行操作。在操作过程中学生会发现一开始不挂秤砣时，杆秤无法平衡，随即提出问题“此时杆秤为什么会往一侧倾斜？”，从而引导学生想到杆秤自身重力也会影响平衡。

画图，根据杠杆平衡原理，引入相应物理量，得到不挂物体时的等式：

$$G_{\text{秤}} \cdot l = G_{\text{砣}} \cdot l_0 \quad ①$$

② 10 g/20 g 刻度线

对于 10 g/20 g 刻度线，可以用相应质量的砝码放入秤盘中，移动秤砣位置使杆秤平衡，此时秤砣所在位置就是相应刻度线的位置。

③ 其他刻度(分度值)

如果想要标注其他刻度线，就必须探讨刻度均匀与否的问题，在之前密度计的相关计算当中我们知道，可以将相应物理量间的数量关系找出来，如果相应物理量间成正比(或成一次函数关系)，那么刻度均匀。

故先找到放置物体时的关系式：

$$G_{\text{秤}} \cdot l + G_{\text{物}} \cdot BC = G_{\text{砣}} \cdot (l_0 + x) \quad ②$$

用②式减去①式，并经过化简，可得： $m_{\text{物}} = \frac{m_{\text{砣}} \cdot x}{BC}$ ，即物体质量与秤砣移动距离成正比，所以刻度均匀。

【操作】由于得到在杆秤上，质量刻度均匀的结论，那么学生所画的格子之间都可以均匀画线，继续进行刻度的细化。从而得到自己杆秤的分度值。

3.3. 投入使用，发现差异

【活动 1】标好刻度之后，请学生利用手上的杆秤对桌上的葡萄进行测量。有的同学测量得到结果为 22 g，有的同学测量出 22.2 g，发现每把杆秤的分度值不同，利用希沃白板将不同小组测量过程中的照片投影出来。

【总结发现】对比发现分度值的大小与提纽位置有关，提纽越远离秤盘(即 x 和 BC 的比值越小)，能分的格子数越多，分度值越小，杆秤也就越精确。

【活动 2】在测量完葡萄的质量之后，对分度值大(读数不精确)的小组也进行肯定。让学生继续对桌上的月饼进行测量，发现只有一部分小组能够进行测量，其他小组的量程不足，将相应的杆秤利用希沃拍照上传。学生测量过程如图 3 所示。

【总结发现】进行对比，发现提纽越靠近秤盘或秤砣质量越大的，量程越大。

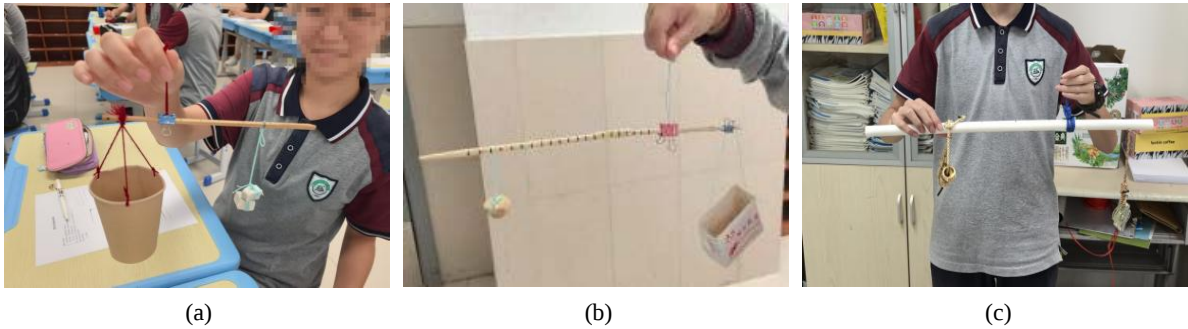


Figure 3. Student's work
图 3. 学生作品

3.4. 举一反三，反思改进

【提问】延续课堂情境，提问学生：“如果在古代你想改行，例如你想去中药铺(或猪肉铺)再就业，那么你会选择一把怎样的杆秤呢？”。

【学生讨论】结合生活实际，再联系刚刚的结论，学生们根据不同的需求挑选合适的提纽位置以及秤砣大小，巩固新知。

【学生 A 回答】我想去中药铺工作，那么我的杆秤量程不用太大，但是需要足够精细，也就是分度值需要比较小，那么我的杆秤所用的秤砣应该小一点，提纽的位置应该远离秤盘。

【学生 B 回答】如果我去猪肉铺工作，那么我的杆秤量程需要比较大，但是不需要很精细，那么我的杆秤所用的秤砣应该大一点，提纽的位置应该靠近秤盘。

【教师总结】对于不同的需求，只需要进行位置的微调，一把小小的杆秤居然都能把这些需求满足，实在是太精妙了！同学们能够做出这一把杆秤，也非常棒！为自己鼓个掌吧！

【展示】教师在课堂上展示一把真实的杆秤，发现其实大多数杆秤都有两个提纽，可以满足不同的需求，启示学生可以将自己的杆秤向双提纽杆秤的方向继续改进和完善。利用实际的工具与学生自制的工具进行对比，发现自制工具的不足之处，让学生更加了解古代工具发明的不易，提升学生的文化自信，也随之能够推动学生精益求精，对工具的制作有更多创新的空间。

3.5. 观看纪录片，了解杆秤历史

【活动】教师播放相关历史纪录片，通过介绍，让学生了解到杆秤由来已久，是中国古代劳动人民的智慧结晶，增强学生对我国古代科技成就的认同，树立民族自信心和自豪感，培养学生勇于创新的科学态度。

3.6. 反思总结，完成过程性评价量表

课堂评价是了解学生学习情况，改进教师教学的一种有效手段。因此在课堂的最后，教师可以让学生联系课堂体验，完成过程性量表，如表 1。

4. 教学反思

从跨学科主题学习的实践性来说，跨学科主题学习在实际教学中具体可以通过跨学科实践的路径来实施。书本上的知识与现实之间本身就存在裂缝，且在网络盛行的当下，学生接触现实情境的机会更少，

跨学科实践作业能将知识从“感知”转化为“认知”，从“认知”转化为“应用”，将所学知识具象化[4]。本节课从学生动手操作出发，从课前的“如何制作一把杆秤？”开始，逐步向“如何标注简易刻度？”出发，期间穿插“如何细分刻度？”的问题，将真实的杆秤问题提炼成为抽象的模型分析。不过在实际教学中，老师会发现学生对公式进行分析时还是略有困难，反思后，教师认为在这一部分或许引入杠杆平衡原理的探究器材，直接用实验探究物体质量与力臂的关系，从实验数据的处理上得出物理质量与力臂成正比的结论，这样的探究过程会更适合学生的思维方式，更能促进学生物理观念的建立以及科学思维的发展。

Table 1. Process evaluation scale for the practical activity of constructing a “self-made lever”

表 1. “自制杠杆”实践活动过程性评价量表

评价内容	评价要点	等级 A	等级 B	等级 C	等级 D	等级 E
物理观念	1) 了解杠杆五要素 2) 理解杠杆平衡原理	完全正确建立	基本正确建立	较难正确建立	基本不能建立	完全不能建立
科学思维	1) 认识到杆秤的本质就是杠杆 2) 能构建杆秤上的杠杆五要素模型 3) 运用杠杆平衡原理解释杆秤的称量过程	完全独立正确分析	基本独立正确分析	通过讨论能正确分析	通过讨论基本正确分析	完全不能独立分析
科学探究	1) 会使用手边的物体搭建杆秤 2) 会使用杆秤称量物体 3) 能动手对杆秤进行刻度的标注	很好	好	较好	一般	不会
科学态度与责任	1) 小组合作，完成自制杆秤 2) 知道杆秤是中国古代劳动人民智慧的结晶，对中国古代科技有认同感 3) 能依据需求对自己的杆秤进行创新改进	很强	强	较强	一般	很弱

从跨学科主题学习的跨学科性来说，中学物理课程中的实践层级由最初的简单工农业生产劳动上升为融合最新科技的高层级的科学实践和回归社会的社会实践[5]。跨学科之跨，强调的不是将各科目混杂在一起，而是在强调该科目主体性的前提下，利用其他科目的知识填补科目与科目之间，或是该科目知识在解决现实问题时出现的缝隙。本节课在物理教学中结合了劳动以及历史科目，利用劳动课程中的动手操作促进学生科学探究的发展，又利用历史学科《天工开物》里对杆秤的介绍以及相关纪录片中对杆秤传承不易的表述，让学生对中国科技发展的过程有所认知，从而引发学生的民族自豪感，发展学生的科学态度与价值观。

本节课的最后，教师利用一张评价量表，使得学生能够回顾本堂课的内容，对自己的学习效果进行评价，便于教师掌握学生的学习情况，也能帮助学生课后自我反思和补充，实现“教 - 学 - 评”的教学循环，真正使得学生的核心素养的发展得到落地。

5. 小结

跨学科主题学习是帮助学生实现全面发展的有效路径，目前对于跨学科主题学习的研究还是处于理论研究较多而实践较少的阶段。跨学科主题学习由于其跨学科性，主题性和实践性的特点，能够帮助学生多角度多层次地将知识运用于现实社会中，一方面增加学生的直接经验，便于思维的进阶，另一方面

增加学生学习的兴趣、自信以及参与社会的积极性, 使得学生最终在实践中乐于且善于用物理核心素养解决问题。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育课程方案(2022 年版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 5.
- [2] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准(2022 年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [3] 袁梦. 新课标下初中物理大单元教学设计[J]. 文理导航(中旬), 2024(11): 37-39.
- [4] 吴中荣, 许静莹. 初中物理光学跨学科实践作业的设计策略——以项目化学习“制作灯塔模型”为例[J]. 中学理科园地, 2024, 20(6): 24-27+30.
- [5] 张恩德, 林晓云, 苏梓嘉. 以“跨学科实践”撬动初中物理课程: 课程愿景与教学实现[J]. 韩山师范学院学报, 2025, 46(1): 42-49.