



概念卡通在摩擦力教学中的应用

熊艳艳^[a] 吴先球^[b]

华南师范大学物理与电信工程学院, 广东 广州, 510006

电邮: xiong_yanyan@yahoo.com.cn

收稿日期: 二零零九年四月十九日(于六月十一日再修定)

内容

- [摘要](#)
 - [引言](#)
 - [概念卡通在中学物理教学中的应用](#)
 - [摩擦力教学中应用卡通概念](#)
 - [结语](#)
 - [参考文献](#)
-

摘要

以《摩擦力》一课为例, 应用概念卡通的教学手法, 尝试将建构主义理论与现实物理教学方法结合起来, 突出概念卡通在课堂中启发学生思想, 并用视觉艺术激发他们有更广阔的设想空间等特点, 以期望学生能在新旧认知的冲突中重建正确的科学概念并开拓视野。

关键词: 概念卡通、建构主义、摩擦力、认知冲突

[a] 熊艳艳 (1986 年一), 女, 华南师范大学物理与电信工程学院 2008 级物理课程与教学论研究生, 主要研究方向是物理实验课程与教学研究。

[b] 吴先球 (1968 年一), 男, 华南师范大学物理与电信工程学院教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事信息技术的实验教学应用、核磁共振技术及其应用研究。



引言

当今的建构主义理论非常重视教学活动中学生主体性的发挥和学生从具体情景中获取的有意义的建构, 皮亚杰、布鲁纳和维果茨基等人的思想都对其有很大的影响。在作为引导者和激励者的教师的协助下, 学生可以凭借原有的认知经验有选择地把他们所获取的外在信息转变为自己知识结构的一部分, 从而能对知识产生有效的理解[1]。

为了让教学过程中学生的知识得到更好的建构, 教育研究者们提出了很多相关的教学方法, 其中就有上个世纪 90 年代由 Keogh 和 Naylor 提出的概念卡通[2, 3]。然而直到近年来人们才从研究中发现, 概念卡通里角色对话的使用对促进学生学习科学具有积极的意义, 教师在其所设计的与学生前概念相关的情景里可以更好地发现学生经验里对知识的错误概念, 学生也可以在此情景下积极主动地重建正确的科学观念。国外很多学校和教师已运用了这种教学策略, 其学生的知识建构在对问题的辩论中取得了较好的发展[4, 5]。

概念卡通在中学物理教学中的应用

概念卡通是一种与学生日常生活中的错误概念相关且基于建构主义理论的采用幽默讽刺的漫画角色对话形式来表现的教学策略。具体来说, 概念卡通是一种比较容易见效的启发性激励教学工具; 它也是一种系统反映学生积极主动参与课堂的视觉教学工具; 它又是一种培养学生在拓展眼界的同时能够用全新的角度去看待事物的教学评价工具[6, 7]。

概念卡通在中学物理中的教学的应用形式简单且灵活, 都可以给学生思考与探索提供有利的环境, 以便他们形成概念建构, 多以生动简洁的角色对话呈现, 每个角色都会围绕情景主题提出自己对科学概念理解的观点, 这些观点中有些是学生可能的原有经验所积累的错误观点, 有些是科学的正确的观点。多种不同的观点形象地吸引学生去动脑, 并引出了他们的想法, 使他们产生认知冲突, 进而有了想与其他同学辩论的动力。这样学生在受到鼓励的情况下勇于表达自己对物理概念不够成熟甚至错误的观点, 教师可以及时发现并帮助他们纠正这些错误的想法。当然, 教师在课堂上激起学生辩论的主题必须是值得讨论的, 而且要与学生以前的知识相关, 这样学生才能有兴趣参与进有效的辩论中去[4, 8]。



摩擦力教学应用概念卡通

教学对象、教学内容的分析

《摩擦力》是人教版高中物理必修1第三章第三节的内容。高一的学生对物理的学习仍然处在与初中衔接的阶段,他们从形象思维到抽象思维的过渡已经到了末期,但还未彻底形成抽象思维。

本节是本章的一个重要组成部分,也是高中物理中对物体进行受力分析的重点、难点之一,与生活实践有着相当大的联系,学习这部分知识有着广泛的现实意义。本节的重点是滑动摩擦力产生的条件及影响其大小的因素和其大小的计算 $F=\mu FN$,难点是静摩擦力的判断。因此要让学生在愉快的课堂活动氛围中,从卡通图案努力去发现他们对摩擦力已有的错误或模糊的观念,提出新问题,期求从探究和辩论中建构正确的物理概念。

摩擦力教学应用概念卡通的设计

在引入方面,教师可以先播放有趣的动画视频,投影包含疑问的卡通画,做生动的演示实等丰富的形式展示日常生活中与摩擦力相关的现象来引入主题:为什么会有这些现象的发生?摩擦力是怎样产生的?与哪些因素有关呢?例如所投影的卡通画的内容可以为“冰面上由马达发动起来的玩具车的轮子在空转,寸步难行”,如图1所示。这样学生对摩擦力有了个形象而又模糊的认识,为接下来对概念的深入理解做了铺垫。

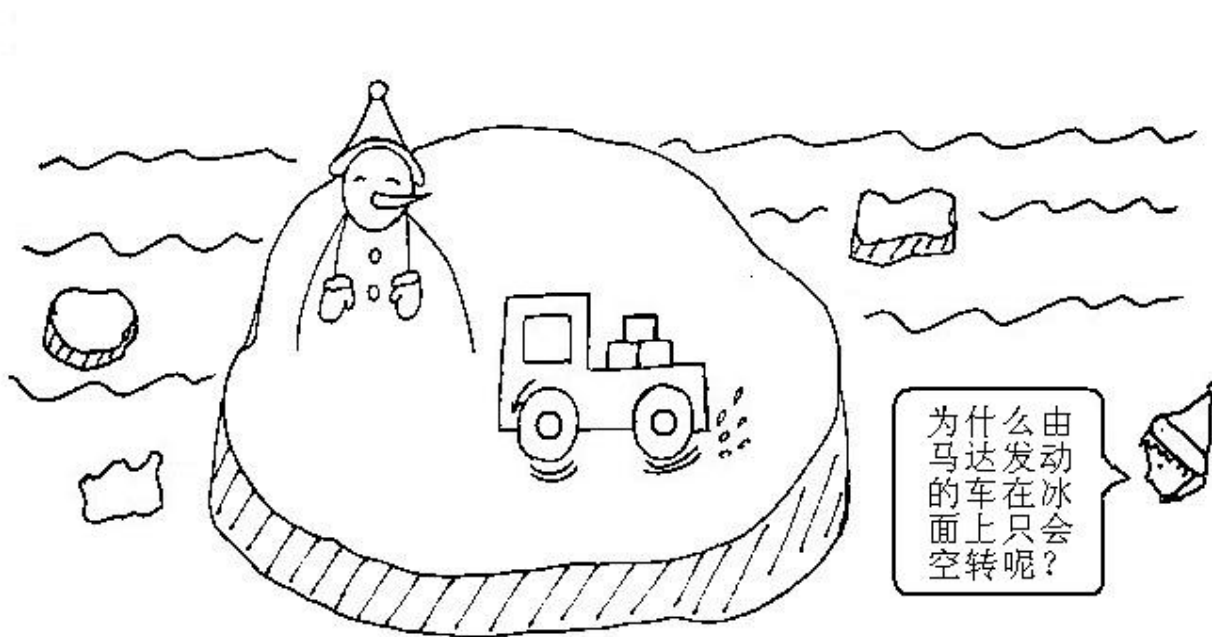
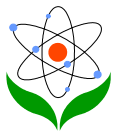


图1 冰面上的车



由于摩擦力有两种类型：静摩擦力与滑动摩擦力。教师可以分为两部分来讲，先讲本节的难点静摩擦力：

(1) 首先用一副教材改编版的卡通画 "小孩推箱子"来形象地认识静摩擦力，如图 2 所示。教师可以给学生一些时间思考：小孩推不动箱子时，箱子有没有受到摩擦力的作用。然后学生根据卡通角色的对话来产生思维的辩论，他们有的会发现卡通里有些人物角色的想法跟他们的相同，使他们有动力去思考支持这些观点的原因和解释；而有的会发现没有一个卡通角色的想法跟他们一致，则可促进他们去寻求反驳别人说法的答案。这样，在学生一辩一驳的过程中，教师可适当做些引导，提出几个问题让他们更靠近正确的方向，从而学生逐渐深刻地认识了产生静摩擦力的条件和如何判断静摩擦力的方向。

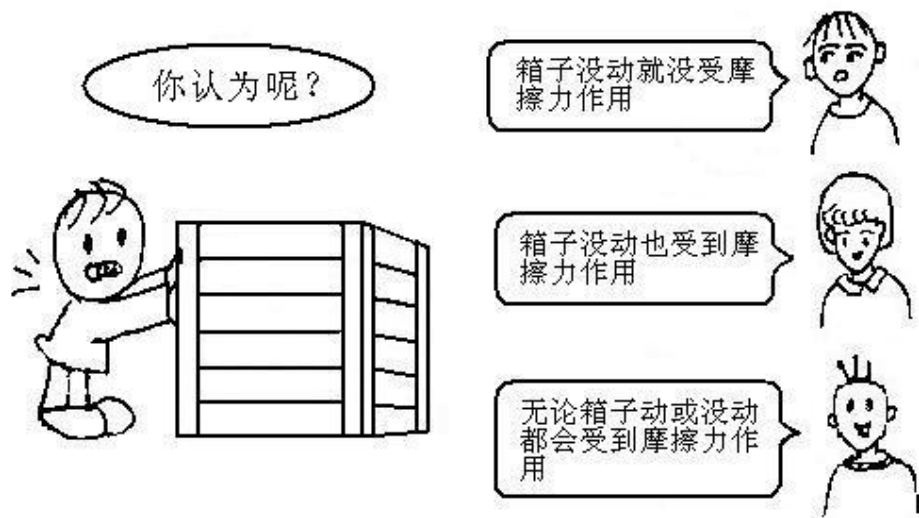


图 2 小孩推箱子

(2) 再用弹簧测力计和小车在粗糙的毛巾上的演示来说明静摩擦力大小的变化规律。

(3) 然后让学生举生活中静摩擦力的例子并说明静摩擦力的方向规律，判断学生是否已掌握静摩擦力的知识。

讲完静摩擦力就可以讲本节的重点内容滑动摩擦力了。

(1) 首先展示一幅概念卡通，如图 3 所示。让学生思考：滑动摩擦力与什么因素有关，是卡通里所画的其中的哪一种还是哪几种。这幅概念卡通里有多种学生可能会想到的因素，他们可根据自己已有的经验来选择。教师在此时可让学生分成小组来讨论，学生在讨论中互相交换意见，他们的大脑里将形成很多有意义的冲突。教师再适时地引导他们把自己的最佳理解说出来，用理由去说服别人，从而学生能够在这过程中形成强烈的认知建构冲突，产生强烈的求知欲，迫切需要探究到底谁的结论是正确的。

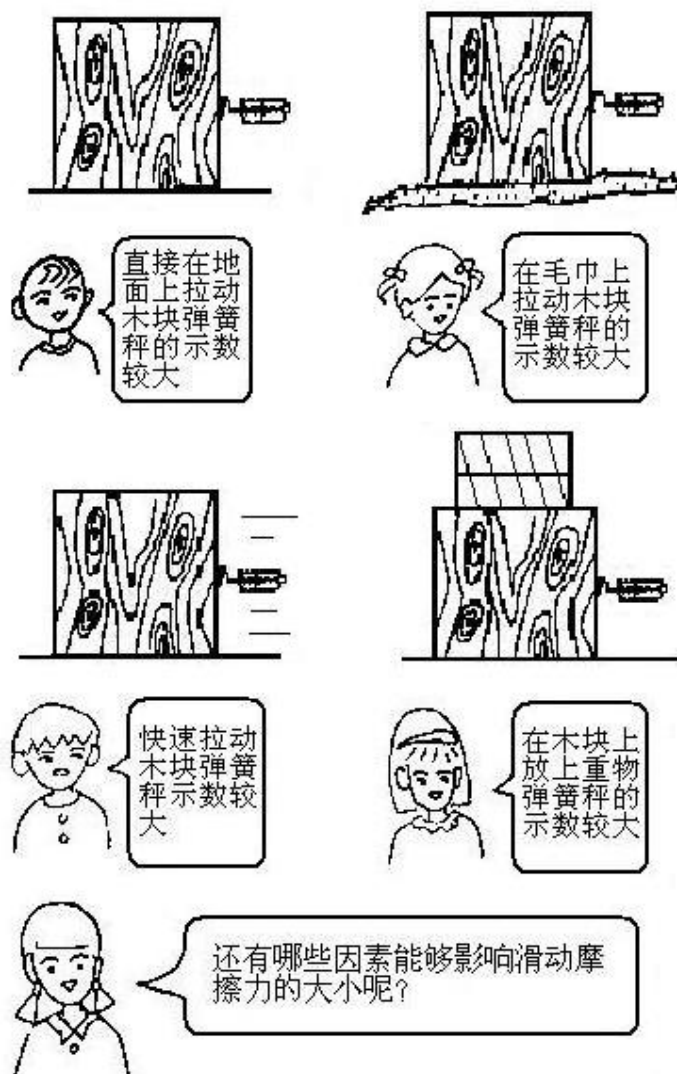


图3 滑动的木块

(2) 然后让学生以组为单位，自己动手做实验来探究，到底什么因素与滑动摩擦力有关。实验完毕后每个小组派代表向全班同学陈述自己的结论，解释现象的原因。在探究中，教师可注意对学生的动手实践作出引导，适时指出他们存在的问题。学生则在此过程中发现自己原先选择的错误，寻找到正确的答案，且他们在对其他人解释自己的结论中也构建了新的认知，并加深了对正确概念的理解。

(3) 由此引出滑动摩擦力的概念与计算公式，再由一道例题来巩固计算公式。

(4) 由教师提出几个问题全班来讨论：在探究之前的一些错误想法的原因出在哪里？日常生活中的有用滑动摩擦力与有害滑动摩擦力都有哪些？这些问题可以帮着学生反省并让教师判断学生掌握知识的情况。



讲完整节课的重点之后, 教师可对问题的提出、探究过程与结果以及整节课的重点难点作出总结, 并提出课后作业: 让每个学生温习在这节课上学到的概念, 理清思路, 然后把仍然不懂的或混淆的概念用手绘的卡通描述出来, 要求描述清楚其中的矛盾。教师可根据学生绘出的概念卡通, 有针对性地把学生所混淆的知识内容讲清楚, 使学生更好地掌握摩擦力这部分内容。

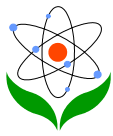
结语

概念卡通通过提出开放性的问题, 让学生旧的错误经验与新知识发生强烈的冲突, 使学生在此冲突中重建正确的概念。概念卡通与多媒体信息技术融合在物理学科的教学, 可以在教学内容与方法的相互渗透中开拓学生的视野。在物理教学中运用概念卡通, 能使建构主义理论有效地融合进物理课堂教学中, 更好地激发学生积极讨论, 促进学生主动探究, 最终提高学生解释科学的思想。



图4 基于概念卡通的摩擦力知识重建

而概念卡通应用在《摩擦力》这节课上, 与以往传统的教学有所不同的是, 把启发式思想融合进了教学中, 而不仅仅是启发式的教学方法, 教师充当了学生学习的协助者, 引导学生在认识冲突中主动设想探究与实践, 学生可以在与实际联系的概念卡通中自问自答和与别人辩论, 使自己的认识与观念越来越接近正确的概念, 并真正地体验从卡通走向认知的冲突, 从辩论走向知识的再认识(如图4), 在辩论与探究实践过程中形成了知识的自我建构, 并可以获得对他们有益的情感价值。要怎样才能让概念卡通在中学物理教学中得到更好的应用, 广大物理教育工作者还需在实践中进一步探索和检验。



参考文献

- [1] 徐再菊、梁爱新 (2008): 例谈建构主义在中学物理教学中的实施策略[J], 《新课程研究. 基础教育》, (02), 页 10-12。
- [2] 吴肖、王笑君 (2006): 卡通概念在物理教学中的应用[J], 《物理教学探究》, 24 (277), 页 23-24。
- [3] Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B. (2001, August). An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus. Paper presented at the 3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference, Thessaloniki, Greece.
- [4] Keogh, B., & Naylor, S., (1996, September) Teaching and learning in science: a new perspective. Paper presented at the BERA Conference, Lancaster.
- [5] Sebnem., Kandil., & Ingec. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education *US-China Education Review*, 5(11), 47-54.
- [6] Jeanne Ellis Ormrod. Sandra, L., & Katie, M. (2003). Concept Cartoons. *Australian Primary & Junior Science Journal*, 19(3), 22-23.
- [7] Len, N. (2000). Concept cartons in science education. (Book Review). *Journal of Biological Education*, 35(1), 54
- [8] Keogh, B., & Naylor, S., Boo. M.D., & Feasey, R. (1999, August). Formative assessment using concept cartoons: initial teacher training in UK. Paper presented at the 2nd Conference of the European Science Education Research Association Conference, Kiel, Germany.